



RECOMMANDATIONS POUR LES CULTURES FRUITIÈRES 2008-2009

Publication 360F

déterminer les limites maximales de la présente publication.
L'Agence s'efforcera d'actualiser régulièrement les données disponibles sur les substances et produits en vente aux consommateurs. Les renseignements de la présente publication sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Les renseignements de la présente publication sont fournis à titre d'information seulement.

1. Informations sur le gouvernement d'origine
2. Informations sur la substance et le produit

L'information fournie dans cette publication est d'ordre général seulement. Elle ne constitue ni recommandation, ni garantie de l'Agence. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de performance ou de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Étiquette du pesticide

Se référer aux renseignements qui se trouvent sur l'étiquette d'un produit avant de l'utiliser. Il est recommandé d'utiliser le produit conformément aux instructions de l'étiquette. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Le mode d'emploi figurant sur l'emballage a force de loi. Utiliser un produit de toute autre façon constitue un délit.

Homologation fédérale des pesticides

L'Agence de réglementation de la santé agroalimentaire (ARS) de Santé Canada homologue les pesticides et les produits. L'ARS évalue les données scientifiques et les données de sécurité et le bien-être de chaque produit, puis elle décide si le produit est sûr pour la santé humaine et l'environnement. Les données de sécurité de chaque produit sont disponibles.

1. Homologation complète
L'homologation est généralement accordée pour une période de cinq ans. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.
2. Homologation temporaire
L'homologation temporaire est accordée pour une période de un an. La condition est que le produit est utilisé de façon sûre. Les données de sécurité de chaque produit sont disponibles. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Limites maximales de résidus

Santé Canada a fixé des limites maximales de résidus (LMR) de pesticides. Comme les données scientifiques et les données de sécurité de chaque produit sont disponibles, les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Étiquette supplémentaire

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

- homologation temporaire pour une intervention d'urgence
- homologation du produit pour un nouvel usage limité

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Réglementation des pesticides en Ontario

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Classification des pesticides

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Permis et accréditation

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Exigences visant les entrepreneurs et leurs aides

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat. Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Les renseignements de la présente publication ne constituent pas une garantie de résultat.

Jeter les éditions périmées de la présente publication.

Chaque année, le sous-comité concerné du Comité de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures de l'Ontario revoit les pesticides énumérés dans cette publication. À la connaissance de ce comité, au moment de l'impression, tous ces pesticides avaient été :

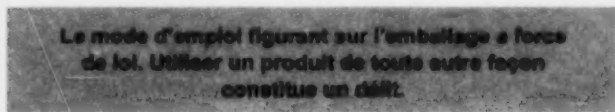
- homologués par le gouvernement fédéral;
- classés par le ministère de l'Environnement.

L'information fournie dans cette publication est d'ordre général seulement. En publiant ces recommandations, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) n'offre aucune garantie et n'assume aucune responsabilité en cas de pertes de produits végétaux ou animaux, d'inconvénients pour la santé, de préjudices causés au milieu naturel ou aux personnes par suite de l'utilisation d'un pesticide mentionné dans cette publication.

Un certain nombre de marques sont mentionnées dans la publication pour en faciliter la consultation; cela ne veut pas dire que le ministère cautionne ces produits ni que des produits similaires vendus sous d'autres marques sont inefficaces.

Étiquette du pesticide

Se référer aux renseignements qui se trouvent sur l'étiquette d'un produit avant de l'utiliser. Il faut se référer à l'étiquette du produit pour savoir comment l'utiliser sans danger et connaître notamment les risques et restrictions d'utilisation, sa compatibilité avec d'autres substances et ses effets selon les conditions environnementales.



Homologation fédérale des pesticides

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada homologue les pesticides à la suite d'une évaluation des données scientifiques visant à vérifier la valeur et le bien-fondé de chaque produit; elle veille aussi à ce que les risques pour la santé humaine et l'environnement liés à l'utilisation projetée du produit soient acceptables.

1. Homologation complète

L'homologation est généralement accordée pour une période de cinq ans, renouvelable par la suite.

2. Homologation temporaire

L'homologation temporaire est accordée pour tout au plus un an, à la condition que le requérant accepte de fournir des données techniques ou scientifiques durant cette période, ou que le pesticide soit utilisé pour une intervention d'urgence en cas d'infestation ou d'infection majeure.

Limites maximales de résidus

Santé Canada a fixé des limites maximales de résidus (LMR) de pesticides. Comme les transformateurs et les détaillants fixent parfois des normes plus sévères, les producteurs doivent se renseigner auprès de leurs clients sur les restrictions ou limitations qui s'appliquent. On leur conseille de tenir un registre à jour et précis sur l'usage des pesticides dans chacune de leurs cultures.

Étiquette supplémentaire

Les producteurs DOIVENT obtenir une étiquette supplémentaire et suivre toutes les indications qui s'y trouvent si l'ARLA autorise de nouvelles utilisations d'un pesticide homologué qui ne figurent pas sur l'étiquette initiale.

Une étiquette supplémentaire est nécessaire, par exemple, dans chacun des cas suivants :

- **homologation temporaire pour une intervention d'urgence,**
- **homologation du produit pour un nouvel usage limité.**

On peut obtenir un exemplaire de l'étiquette supplémentaire auprès du fabricant ou du fournisseur, du regroupement de producteurs qui a parrainé l'homologation d'urgence ou l'usage restreint, du MAAARO ou du Service de renseignements de l'ARLA.

Pour plus d'information sur la situation d'un pesticide à l'égard de son homologation, consulter le site Web de l'ARLA à www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla ou composer le 1 800 267-6315.

Réglementation des pesticides en Ontario

C'est le ministère de l'Environnement qui est chargé de réglementer la vente des pesticides, leur utilisation, leur transport, leur entreposage et leur élimination en Ontario. La province réglemente les pesticides en donnant l'éducation appropriée, et en fixant les exigences concernant la délivrance des licences et permis, conformément à la *Loi sur les pesticides* et le règlement 914.

De plus, il faut utiliser tous les produits pesticides conformément à la *Loi sur les pesticides* et au règlement 914. Pour obtenir le texte de la loi et de son règlement d'application, consulter le site Web www.e-laws.gov.on.ca ou composer le numéro sans frais 1 800 668-9938 ou le 416 326-5300.

Classification des pesticides

Le Comité consultatif sur les pesticides de l'Ontario (OPAC) est chargé de revoir tous les pesticides et de faire ses recommandations au ministère de l'Environnement à l'égard de la classification de chaque produit dans l'une des six annexes afin d'en contrôler la vente et l'utilisation. Après l'approbation par le ministère de l'Environnement, les produits sont affichés sur le site Web de l'OPAC à l'adresse www.opac.gov.on.ca. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le Comité consultatif au numéro 416 314-9230.

Permis et accréditation

Exigences visant les producteurs et leurs aides

Pour des détails sur la certification des producteurs et la formation de leurs aides, consulter le site Web du Programme ontarien de formation en matière de pesticides à www.ridgetownc.uoguelph.ca/oep/ ou composer le 1 800 652-8573.

Exigences visant les entrepreneurs et leurs aides

Pour plus d'information sur la certification des exterminateurs, la délivrance de licences, et la formation des techniciens, consulter le site Web de Formation et accréditation des destructeurs de parasites à www.ridgetownc.uoguelph.ca/optc ou composer le 1 888 620-9999.

This publication is also available in English.



RECOMMANDATIONS POUR LES CULTURES FRUITIÈRES

2008-2009

Publication 360F

Ministère de l'Agriculture, de
l'Alimentation et des Affaires rurales

 **Ontario**

Avez-vous besoin d'information technique ou commerciale?

**Communiquez avec le Centre d'information du MAAARO :
1 877 424-1300 ou ag.info.omafr@ontario.ca**

Consultez le site Web du MAAARO

Pour un accès facile à de l'information technique destinée aux fruiticulteurs de l'Ontario, consultez la page consacrée aux cultures, à l'adresse

www.ontario.ca/cultures

Info accessible en cliquant sur *Bulletins* :

- Carnet horticole
- Producteur de petits fruits de l'Ontario
- Bulletin – Fruits tendres et raisins
- Le pomiculteur

Info accessible en cliquant sur *Publications* :

- Publication 360F, Recommandations pour les cultures fruitières
- Publication 75F, Guide de lutte contre les mauvaises herbes
- Suppléments aux publications imprimées

Pour vous inscrire à nos listes d'envoi et recevoir par courriel des avis annonçant l'affichage de nouvelles informations sur notre site, veuillez vous rendre à l'interface anglaise (www.ontario.ca/crops) et cliquer sur *OMAFRA Newsletters*, puis sur *Newsletter – Mailing Lists* et *Subscribe*. Vous pourrez choisir parmi les annonces suivantes :

- OMAFRA Fruit & Vegetable Crops Notice
- OMAFRA Sound Advice (Audio & Text Updates; Podcast)
- OMAFRA Berry Bulletin
- OMAFRA Vegetable Crop Updates
- OMAFRA Agricultural Business Update

Remerciements

Les recommandations contenues dans cette publication sont le fruit d'une collaboration avec :

- le Comité ontarien de la recherche et des services en matière de lutte contre les ennemis des cultures,
- le Programme ontarien de formation en matière de pesticides,
- le Comité ontarien de la recherche et des services en horticulture,
- le Comité ontarien de la recherche et des services en gestion des sols;

et le personnel :

- de la Direction du développement de l'agriculture, MAAARO,
- de CropLife Canada,
- de l'Université de Guelph,
- de l'institut d'œnologie et de viticulture en climat froid de l'Université Brock,
- du ministère de l'Environnement de l'Ontario,
- d'Agriculture et Agroalimentaire Canada,
- de plusieurs firmes de consultants.

Table des matières

1. Précautions à prendre avec les pesticides

Réglementation des pesticides	1
Information sur l'application de pesticides	1
Délai de non-retour dans les zones traitées	1
Délai de non-traitement ou délai d'attente avant cueillette, pâturage ou utilisation de la culture comme fourrage	2
Protéger l'environnement	2
Protéger les sources d'eau	2
Prévention de l'empoisonnement des abeilles	2
Prévention de la dérive de pesticides	2
Bandes tampons	3
Élimination des pesticides	3
Contenants de pesticides vides	3
Surplus de bouillie	3
Quantités non employées	4
Entreposage des pesticides	4
Deversements de pesticides	4

2. Lutte contre les ennemis des cultures

Lutte intégrée	5
Surveillance	5
Seuils d'intervention	6
Piégeage	7
Lutte contre les ennemis des cultures	10
Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides	14
Stratégies de gestion des résistances	15
Nématodes	19
Seuils	19
Lutte contre les nématodes	20
Lutte contre les oiseaux	22
Moyens de lutte contre les dégâts par les oiseaux	23
Lutte contre les rongeurs et les cervidés	24
dans les vergers	24
Lutte contre les cervidés	24
Lutte contre les mulots et souris dans les vergers	25
Lutte contre les léporidés	26
Réparation des dommages causés par les souris et léporidés	26
Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers	26
Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières	27
Caractéristiques chimiques des fongicides cupriques	27
Méthodes de mélange en cuve de la chaux et des formulations cupriques	27
Homologation des formulations fongicides cupriques et disponibilité	28

3. Gestion du sol, fertilisation et nutrition des cultures

Évaluation des besoins en éléments nutritifs	31
Analyse du sol	31
Analyse des tissus végétaux	34
Observation des symptômes de carence	35
Teneur du sol en matière organique	36
Acidité du sol et chaulage	36
Élévation du pH	37
Diminution du pH du sol	39
Azote	39
Azote et environnement	40
Sources d'azote	40
Phosphore	43
Le phosphore dans l'environnement	43
Sources de phosphore	44
Méthodes d'application du phosphore	44
Recommandations visant le phosphore	44
Potassium	45
Sources de potassium	45
Méthodes d'application du potassium	45
Recommandations concernant le potassium	45
Calcium	46
Magnésium	46
Oligo-éléments	48
Fertiliser le sol ou les feuilles?	48
Bore	48
Cuivre	49
Fer	49
Manganèse	49
Zinc	50

4. Fruits tendres (fruits à noyau et poires)

Nutrition des fruits tendres	51
Le fumier dans les vergers	51
Besoins en matière de pH	51
Analyse foliaire	51
Engrais pour arbres à fruits tendres	52
Engrais pour arbres à fruits tendres non fructifères	52
Engrais pour arbres à fruits tendres fructifères	53
Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres	56
Calendrier — Abricots	57
Calendrier — Cerises acides	60
Régulateurs de croissance — Cerises acides	65
Pulvérisation d'ethephon pour faciliter la cueillette des cerises acides	65
Virus de la jaunisse du cerisier et traitement à l'acide gibberellique	66
Calendrier — Cerises douces	67

Régulateurs de croissance — Cerises douces	71
Retarder le mûrissement et améliorer la qualité des cerises douces	71
Calendrier — Pêches	72
Éclaircissage des pêches	78
Facteurs à prendre en considération lors de l'éclaircissage des pêches	78
Calendrier — Poires	80
Éclaircissage des poires	86
Calendrier — Prunes	87
Notes sur les pruniers	90
Tache de chaleur	90
Éclaircissage des prunes	90
Notes sur les fongicides pour les fruits tendres	91

5. Noix de verger

Calendrier — Noyer	93
Calendrier — Pacaniers et châtaigniers	94
Calendrier — Avelinier, coudrier et noisetier	94

6. Petits fruits

Nutrition des petits fruits	97
Bleuets en corymbe	97
Besoins en matière de pH	97
Engrais pour les bleuets	97
Analyses foliaires	98
Cassis et groseilles à grappe et à maquereau	99
Besoins en matière de pH	99
Fertilisation préalable à la plantation	99
Fertilisation des plantations établies	100
Framboises	100
Besoins en matière de pH	100
Engrais pour les framboisiers	100
Analyses foliaires	101
Fraises	101
Besoins en matière de pH	101
Apport d'engrais dans les jeunes fraisières (plantations de l'année)	102
Engrais pour les fraisières établies	102
Analyses foliaires	103
Oligo-éléments pour les petits fruits	104
Calendrier — Amelanches (petites poires)	105
Calendrier — Bleuets	108
Calendrier — Cassis et groseilles	114
Calendrier — Fraises	117
Calendrier — Nouvelles plantations	117
Calendrier — Fraisières en production	118
Choix d'un acaricide pour les fraisiers	126
Pratiques de gestion destinées à réduire l'emploi de pesticides	127
Calendrier — Framboises	130

7. Pommes

Nutrition des pommiers	138
Le fumier dans les vergers	138
Besoins en matière de pH	138
Analyse foliaire	139
Engrais pour pommiers	139

Engrais pour pommiers non fructifères	139
Engrais pour pommiers fructifères	140
Oligo-éléments pour les pommiers	144
Calendrier — Pommes	145
Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères	162
Notes sur les insectes et les maladies s'attaquant aux pommiers	166
Surveillance, seuils d'intervention et moments des pulvérisations contre les tétranyques s'attaquant aux pommiers	166
Surveillance et seuils d'intervention contre la mineuse marbrée s'attaquant aux pommiers	167
Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides	167
Résistance aux fongicides	170
Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance	172
Éclaircissage chimique des pommes	172
Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne	172
Agents d'éclaircissage	172
Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage	175
Moment propice à la pulvérisation	177
Étapes de l'éclaircissage	177
Conditions particulières	178
Notes sur les cultivars	179
Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes	181
Principes de l'éclaircissage manuel et avantages	181
Régulateurs de croissance	181
Le Promalin pour améliorer la forme de la Delicious	181
L'éthéphon : un agent de coloration	183
Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes	183
Protection des pommiers et poiriers contre le stress dû à la chaleur et les brûlures de soleil	186
Maîtrise de la croissance végétative des pommiers	186

8. Raisin

Nutrition de la vigne	190
Le fumier dans les vignobles	190
Besoins en matière de pH	190
Analyse des pétioles de vigne	191
Engrais pour les vignobles	191
Oligo-éléments pour les vignes	193
Calendrier — Raisin	194
Notes sur les ennemis de la vigne	205
Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne	205
Sensibilité relative aux maladies	206

9. Information sur les pesticides

Toxicité aiguë relative des pesticides	209
Délai de non-retour dans les zones traitées	210
Délai d'attente avant la cueillette	213
Empoisonnement des abeilles	216
Bandes tampons	218
Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario	220

10. Annexes

ANNEXE A. Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique.....	233
ANNEXE B. Fournisseurs d'équipement de protection.....	234
ANNEXE C. Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario.....	235
ANNEXE D. Services de diagnostic.....	236
ANNEXE E. Coordonnées du personnel de Phytotechnie, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.....	239

ANNEXE F. Coordonnées des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario.....	242
ANNEXE G. Autres ressources.....	243
ANNEXE H. Assurance-production.....	244
ANNEXE I. Système international d'unités (SI).....	245
Registre des pulvérisations.....	247

Liste des tableaux

2. Lutte contre les ennemis des cultures

2-1. Exemples de seuils d'intervention pour différents ennemis des cultures fruitières en Ontario.....	7
2-2. Exemples de pièges servant à la surveillance des ennemis des cultures fruitières.....	8
2-3. Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières.....	9
2-4. Exemples de pesticides à risque réduit dans les cultures fruitières en Ontario.....	12
2-5. Biopesticides homologués pour les cultures fruitières de l'Ontario.....	13
2-6. Facteurs favorisant le développement de la résistance.....	14
2-7. Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action.....	16
2-8. Groupement des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action.....	17
2-9. Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières.....	19
2-10. Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les fraisières et framboisières installées en sol minéral.....	21
2-11. Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les vergers installés en sol minéral.....	21
2-12. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario.....	28

3. Gestion du sol, fertilisation et nutrition des cultures

3-1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO.....	31
3-2. Cotes d'efficacité des fertilisants en fonction des résultats des analyses de sol.....	33
3-3. Méthodes d'échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières.....	35

3-4. Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières.....	36
3-5. Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol.....	36
3-6. Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures.....	37
3-7. Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon.....	38
3-8. Équations de calcul des besoins en chaux selon le pH tampon du sol.....	38
3-9. Quantité (kg/ha) de soufre nécessaire à l'acidification du sol.....	39
3-10. Engrais — Éléments nutritifs primaires.....	40
3-11. Apport azote des légumineuses enfouies comme engrais vert.....	42
3-12. Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier.....	42
3-13. Besoins en phosphore des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes.....	44
3-14. Besoins en potassium des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes.....	45
3-15. Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol.....	47
3-16. Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments.....	47

4. Fruits tendres (fruits à noyau et poires)

4-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers pendant les deux dernières semaines de juillet.....	52
4-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation d'arbres à fruits tendres.....	52

4-3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés	54
4-4. Pulvérisations foliaires de magnésium	55
4-5. Produits utilisés sur les abricots	59
4-6. Produits utilisés sur les cerises acides	64
4-7. Produits utilisés sur les cerises douces	70
4-8. Produits utilisés sur les pêches	77
4-9. Produits utilisés sur les poires	85
4-10. Produits utilisés sur les prunes	89
4-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres	91

5. Noix de verger

5-1. Produits utilisés sur les noix de verger	95
---	----

6. Petits fruits

6-1. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol (kg/ha)	97
6-2. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe	98
6-3. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau	98
6-4. Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuets en corymbe	99
6-5. Apports recommandés d'azote dans les framboiseraies	100
6-6. Fourchettes des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers	101
6-7. Apports d'azote recommandés dans les fraisières	103
6-8. Fourchettes optimales des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisières	104
6-9. Produits utilisés sur les amélanches	106
6-10. Produits utilisés sur les bleuets	112
6-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuets	113
6-12. Produits utilisés sur les cassissiers et les groseilliers	116
6-13. Résistance au blanc et à la rouille de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers	116
6-14. Produits utilisés sur les fraises	124
6-15. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisières	125
6-16. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisières	126
6-17. Acaricides homologués pour protéger les fraisières	126
6-18. Résistance aux maladies des cultivars de fraiser	129
6-19. Produits utilisés sur les framboises	134
6-20. Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers	135
6-21. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers	136

7. Pommes

7-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet	138
7-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers	139
7-3. Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés	140
7-4. Quantité approximative de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés	141
7-5. Pulvérisations foliaires de calcium	143
7-6. Pulvérisations foliaires de magnésium	143
7-7. Produits utilisés sur les pommes	164
7-8. Seuils d'intervention contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points dans les pommiers	166
7-9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario	166
7-10. Seuils d'intervention contre la mineuse marbrée dans les pommiers	167
7-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers	171
7-12. Taille du plateau de pommes en fonction du nombre de pommes par caisse et par pommier	174
7-13. Dose d'Accel	174
7-14. Moment propice à l'application de l'ANA	177
7-15. Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes	182
7-16. Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang	188

8. Raisin

8-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne (prélevées en septembre sur des vignes à maturité)	190
8-2. Pulvérisations foliaires de magnésium	191
8-3. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles	192
8-4. Produits utilisés sur le raisin	204
8-5. Sensibilité relative aux maladies	207
8-6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne	208

9. Information sur les pesticides

9-1. Toxicité aiguë relative de pesticides et de régulateurs de croissance	209
9-2. Délais de non-retour dans les zones traitées avec des pesticides et des régulateurs de croissance	211

9-3.	Nombre de jours entre le dernier traitement et la cueillette	213	9-7.	Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario	231
9-4.	Toxicité relative des pesticides pour les abeilles	217	9-8.	Annexes selon la classification ontarienne des pesticides	231
9-5.	Exemples de bandes tampons pour les pesticides énumérés dans la publication 360f	218	9-9.	Fabricants et distributeurs de pesticides	232
9-6.	Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario	220			

Liste des figures

6. Petits fruits

6-1.	Stades phénologiques du bleuets	107
------	---------------------------------------	-----

7. Pommes

7-1.	Stades repères du pommier	137
7-2.	Repartition des fruits de différents calibres dans la couronne d'un pommier Empire soumis à un éclaircissage par rapport à un autre non éclairci	172
7-3.	Anatomie d'une fleur de pommier	178
7-4.	Schéma illustrant la croissance des bourses	187

8. Raisin

8-1.	Stades phénologiques du raisin	189
------	--------------------------------------	-----

1. Précautions à prendre avec les pesticides

Lire l'étiquette avant d'utiliser un pesticide!

Revoir le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides.

Tenir des registres détaillés des pulvérisations.

Réglementation des pesticides

Avant qu'un pesticide puisse être vendu ou utilisé au Canada, il doit avoir été homologué en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (Canada). Le numéro d'homologation accordé en vertu de cette loi figure sur l'espace principal de l'étiquette. Il identifie le produit et confirme que celui-ci a été homologué et peut être utilisé de façon légale au Canada. Il indique que l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a effectué une évaluation scientifique du produit, a reconnu son utilité, a évalué les éventuels dangers qu'il peut représenter pour l'environnement et la santé humaine, et les a jugés acceptables lorsque le produit est utilisé selon les directives portées par l'étiquette.

L'étiquette du produit constitue un document juridique; il indique de quelle façon le produit peut être utilisé en toute légalité. Utiliser le produit à une dose, sur une culture ou contre un ennemi qui ne sont pas précisés sur l'étiquette est illégal. Les étiquettes de tous les produits homologués se trouvent sur le site de l'ARLA, au www.pmrn-arla.gc.ca.

Sources à consulter pour plus d'information sur la réglementation relative aux pesticides :

- la deuxième page de couverture de la présente publication;
- le site de l'ARLA, au www.pmrn-arla.gc.ca;
- le Service de renseignements sur la lutte antiparasitaire de l'ARLA, au 1 800 267-6315 (de l'intérieur du Canada) ou au 613 736-3799 (de l'extérieur du pays);
- le site Web du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO), au www.ene.gov.on.ca;

- le spécialiste régional des pesticides du MEO. Voir l'annexe F, *Coordonnées des bureaux régionaux du ministère de l'Environnement de l'Ontario*, p. 242.

Information sur l'application de pesticides

Bien lire l'étiquette du produit avant d'en faire l'application. Voici un aperçu des renseignements importants qu'on y trouve :

- mode d'emploi (doses, cultures pouvant être traitées, ennemis combattus, restrictions visant les cultures comprises dans la rotation, nombre total d'applications);
- équipement de protection individuelle nécessaire;
- dangers pour la santé et toxicité du produit;
- délais de non-retour dans les zones traitées;
- bandes tampons;
- avertissements particuliers;
- mesures à prendre en cas d'accident;
- mode d'élimination.

Pour en savoir plus sur les dangers que le produit présente, consulter sa fiche signalétique ou communiquer avec son fabricant. Le manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides mis au point dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides constitue une autre ressource utile sur les traitements phytosanitaires.

Délai de non-retour dans les zones traitées

Le délai de non-retour dans les zones traitées correspond au laps de temps qui doit s'écouler après une application avant que les travailleurs puissent retourner dans les zones traitées sans vêtements de protection et équipement de protection individuelle. Ce délai permet aux vapeurs et aux résidus de pesticides de se dissiper et d'éviter ainsi tout risque d'empoisonnement accidentel.

Santé Canada étudie chaque pesticide afin de déterminer s'il y a lieu que l'étiquette précise un délai de

non-retour dans les zones traitées. Quand aucun tel délai n'est précisé sur l'étiquette, on attend en principe que la bouillie sèche avant de retourner dans les zones traitées. L'étiquette contient parfois une mise en garde au sujet du travail effectué dans les zones traitées. Suivre les recommandations qui figurent sur l'étiquette. Voir le tableau 9-2, *Délais de non-retour dans les cultures traitées avec des pesticides et des régulateurs de croissance*, p. 211.

Délai de non-traitement ou délai d'attente avant cueillette, pâturage ou utilisation de la culture comme fourrage

Ces délais d'attente correspondent au laps de temps minimal qui doit s'écouler entre le moment du dernier traitement et la cueillette ou la mise au pâturage des animaux ou le fauchage de la culture en vue de la servir aux animaux. Des fruits cueillis avant l'expiration du délai d'attente avant cueillette risquent de renfermer des résidus de pesticides au delà de la limite maximale de résidus (LMR) fixée par Santé Canada. Voir le tableau 9-3, *Nombre de jours entre la dernière pulvérisation et la cueillette*, p. 213.

Pour éviter de dépasser la limite maximale de résidus, toujours suivre les recommandations qui figurent sur l'étiquette.

Protéger l'environnement

Protéger les sources d'eau

Préparer les mélanges et remplir le pulvérisateur à bonne distance de tout point d'eau, y compris puits, étangs et cours d'eau.

Nettoyer le matériel de pulvérisation loin des puits, étangs, cours d'eau et fossés. Verser l'eau de rinçage dans le réservoir du pulvérisateur et la pulvériser sur la zone traitée.

Si l'on n'a d'autre choix que de tirer l'eau d'un puits, d'un étang, d'un cours d'eau ou d'un autre point d'eau, employer un dispositif anti-refoulement pour empêcher le liquide de retourner à la source.

Balayer les pesticides granulaires hors des allées et des surfaces dures, de manière à les retourner dans la zone traitée et à éviter qu'ils ne contaminent les sources d'eau.

Distances de retrait par rapport aux plans d'eau

Quiconque introduit dans l'eau des matières pouvant être préjudiciables aux poissons ou à l'habitat des poissons contrevient à la *Loi sur les pêches* (Canada). Pour protéger l'eau, les personnes qui effectuent des traitements phytosanitaires doivent respecter une distance de retrait suffisante entre la zone à protéger et la zone où doivent se faire les traitements pesticides. La zone protégée comprend le plan d'eau et les zones adjacentes (rives ou berges) qui contribuent à l'alimentation et à l'habitat des poissons.

Prévention de l'empoisonnement des abeilles

Il est important de protéger les abeilles lors des pulvérisations. Les abeilles domestiques, comme d'autres insectes, sont de grands pollinisateurs des cultures. De nombreuses cultures procurent en outre aux abeilles des sources de nectar indispensables à la production de miel.

La plupart des insecticides à base d'organophosphorés et de carbamates sont extrêmement toxiques pour les abeilles. Bien lire les précautions à prendre relativement aux abeilles sur l'étiquette des produits. Pour plus d'information, voir le tableau 9-4, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 217.

Prévention de la dérive de pesticides

- Éviter toute pulvérisation quand les vents sont forts ou soufflent en rafales.
- Lire l'étiquette du produit pour connaître les recommandations quant aux bandes tampons, aux doses (volumes d'eau) et aux buses.
- Utiliser la dose recommandée (L/ha).
- Utiliser la buse qui convient le mieux au type d'application. Dans la mesure du possible, employer des buses à admission d'air, qui ont l'avantage, par rapport aux buses traditionnelles, de réduire considérablement la dérive.
- Vérifier la distance de la buse à l'objectif. Réduire le plus possible cette distance.
- Éviter toute pulvérisation si le vent souffle en direction de cultures sensibles ou de zones, comme

les cours d'eau, qui sont sensibles sur le plan environnemental.

- Se protéger contre les panaches de gaz s'il est possible et pratique de le faire (cagoules, carénages, écrans et rideaux d'air).
- Utiliser des adjuvants anti-dérive en respectant les directives fournies sur l'étiquette.
- Dans la mesure du possible, utiliser des applicateurs à corde au lieu de pulvériser le produit.
- Utiliser des produits non volatils.

Sources à consulter sur la dérive de pesticides :

Fascicule BMP13F, *Entreposage, manipulation et application de pesticides* de la série « Les pratiques de gestion optimales », publié par le MAAARO et Agriculture et Agroalimentaire Canada;

Vidéos sur la maîtrise de la dérive de pesticides, produites par le Collège de Ridgeway dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides et intitulées *How to Manage Spray Drift* et *Spray Drift Reduction Through Air Induction*.

Ces vidéos peuvent être commandées en ligne au www.oep.ca/Educational/EducationalMaterials.htm.

Bandes tampons

Laisser une **bande tampon** convenable entre la zone traitée et les zones sensibles adjacentes. Les bandes tampons sont des zones qu'on s'abstient de traiter, afin de protéger une zone adjacente sensible, un système aquatique ou un habitat naturel.

Les **zones adjacentes sensibles** comprennent les cultures destinées à la consommation humaine, les végétaux sensibles à la dérive d'herbicides, les arbres et arbustes qui pourraient être endommagés par les herbicides qui atteindraient leurs racines, et les aires où jouent des enfants.

Les **systèmes aquatiques** comprennent les lacs, réservoirs, cours d'eau, ruisseaux, fossés, marais, marécages, étangs, têtes de puits, bassins de pêche commerciale, etc.

Les **habitats naturels** comprennent les haies, pâturages, plantations brise-vent, haies brise-vent, boisés, bandes de végétation, etc.

L'étiquette de certains pesticides précise les exigences à respecter concernant les bandes tampons. Voir le tableau 9-5, *Exemples de bandes tampons pour les pesticides mentionnés dans la publication 360F*, p. 218.

Élimination des pesticides

Contenants de pesticides vides

Ne jamais réutiliser des contenants de pesticides vides.

Grâce au Programme (ontarien) de recyclage des contenants de pesticides, accessible aux producteurs et aux entrepreneurs en traitements phytosanitaires, il est possible de retourner à des dépôts un peu partout dans la province des contenants de pesticides de plastique ou de métal (d'une capacité maximale de 23 L dans le cas des contenants de plastique et de 20 L dans le cas des contenants de métal), pourvu qu'ils soient propres et aient été rincés trois fois. Pour connaître l'emplacement des dépôts de contenants de pesticides à recycler, communiquer avec le Programme ontarien de formation en matière de pesticides au 1 800 652-8573.

Surplus de bouillie

Le meilleur moyen de se débarrasser de tout surplus de bouillie est de trouver d'autres champs où appliquer le produit. Avant la pulvérisation, vérifier l'étiquette pour s'assurer que le pesticide est homologué pour la culture en question.

Si l'on ne peut trouver un autre champ où pulvériser le produit, le diluer en ajoutant 10 parties d'eau pour chaque partie de bouillie. On peut appliquer cette solution diluée sans danger sur la zone traitée dans la mesure où l'on ne dépasse pas la dose recommandée sur l'étiquette. S'assurer de bien lire l'étiquette pour connaître toute restriction quant aux cultures comprises dans la rotation, quant au délai à respecter avant la récolte ou quant à l'élimination des surplus de bouillie.

Ne jamais pulvériser à nouveau sur un champ traité de la bouillie non diluée. Le fait de pulvériser une zone deux fois revient à doubler la dose recommandée, ce qui risque de laisser un niveau illégal de résidus de pesticides dans la culture ou des résidus dangereux dans le sol qui peuvent nuire à une culture subséquente.

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par les pesticides

Voir la troisième page de couverture.

Quantités non employées

S'assurer d'éliminer en toute sécurité les pesticides qui n'ont pas été employés ou dont on ne veut plus.

Communiquer avec le fournisseur. Il se peut qu'il reprenne les quantités inutilisées des produits s'ils sont toujours dans le contenant d'origine.

Les produits qui ne peuvent être utilisés selon l'usage prévu sur l'étiquette doivent être éliminés par des entreprises de transport détentrices d'un permis de transport de déchets dangereux délivré en vertu de la Partie V de la *Loi sur la protection de l'environnement*. Consulter les Pages Jaunes de l'annuaire téléphonique sous Déchets — Enlèvement. Surveiller l'annonce dans le journal local des jours de collecte de pesticides périmés.

Entreposage des pesticides

En Ontario, la *Loi sur les pesticides* et le règlement 914 comportent des exigences visant les installations d'entreposage. Les exigences d'entreposage à respecter dépendent de l'annexe à laquelle appartiennent les pesticides.

Sources à consulter sur l'entreposage des pesticides :

Fiche technique n° 94-038 du MAAARO, *Entrepôt de pesticides*;

Manuel du Cours sur l'utilisation sécuritaire des pesticides mis au point par le Collège de Ridgetown dans le cadre du Programme ontarien de formation en matière de pesticides.

Déversements de pesticides

Si un déversement de pesticide a des répercussions ou risque d'en avoir, le signaler obligatoirement au Centre d'intervention en cas de déversement du MEO, au 1 800 268-6060 (numéro accessible jour et nuit, sept jours sur sept), et à la municipalité (Règl. 914, art. 29).

Se protéger soi-même avant d'entreprendre l'opération de nettoyage. Procéder au nettoyage immédiatement.

Déversements mineurs :

- Dans le cas d'un liquide, le recouvrir d'une bonne couche d'un matériau absorbant comme de la litière pour chats, de la vermiculite ou de la terre sèche, puis balayer ou pelleter le matériau dans un tonneau.
- Dans le cas de poudres ou de granules, balayer ou pelleter le produit dans un tonneau.

Déversements importants :

- Faire sortir les humains et les animaux de la zone de déversement. Empêcher le produit de s'étendre. Empêcher le pesticide de gagner un cours d'eau.

Pour en savoir plus sur la prévention des déversements, voir la fiche technique n° 96-026 du MAAARO, *Comment éviter les déversements accidentels de pesticides*.

2. Lutte contre les ennemis des cultures

Lutte intégrée

La lutte intégrée (LI) repose sur le recours à toutes les méthodes de lutte dans le but de maintenir les ennemis des cultures en deçà des seuils de nuisibilité économique. Les méthodes de lutte sont culturelles, physiques, biologiques, comportementales et chimiques. La LI vise à réduire au minimum les effets néfastes des pesticides tout en maintenant les rendements économiques.

Les programmes de LI reposent beaucoup sur l'information recueillie dans le cadre des systèmes culturels et demandent aux fruiticulteurs des pratiques de lutte attentives. La mise en œuvre d'un programme de LI exige des fruiticulteurs qu'ils aient une compréhension :

- de l'identification des ravageurs, de leur biologie et de leurs mœurs;
- des organismes utiles;
- des techniques de surveillance;
- de l'utilisation des outils de lutte appropriés et de leur mise en œuvre au moment opportun;
- de la tenue de registres;
- des stratégies de gestion des résistances;
- de la façon d'effectuer le calibrage du pulvérisateur.

La présente publication décrit des méthodes de LI contre les ennemis des cultures fruitières, qui comprennent l'utilisation de pesticides, d'agents de lutte biologique, de pratiques culturelles et de stratégies de gestion des résistances.

Surveillance

La surveillance systématique des populations d'organismes nuisibles, des conditions atmosphériques, de la santé des végétaux et des symptômes de maladies est un élément crucial de la réussite d'un programme de LI. Comme la surveillance ou les résultats du dépistage peuvent être subjectifs, ils devraient être faits par la même personne ou la même entreprise. Les renseignements sur les antécédents culturels, le type

de sol, les dossiers de pulvérisation et les conditions météorologiques sont importants pour interpréter les résultats. Les données sont importantes pour comparer la situation d'une année à l'autre.

Matériel nécessaire à la surveillance :

- une loupe grossissant 16-20 fois;
- des pièges, dont des pièges à phéromone, des pièges encollés, des plateaux et des filets fauchoirs;
- des sacs collecteurs et des éprouvettes;
- des cartes montrant les cultivars, l'âge du peuplement, la végétation et les caractéristiques des environs;
- du ruban à drapeau;
- une pelle ou une truelle robuste;
- un canif;
- des fiches de surveillance et des feuilles de note.

Pour une liste des fournisseurs de matériel de surveillance, voir l'annexe A, *Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique*, p. 233.

Stratégies de surveillance :

- Apprendre à identifier les stades et les dommages causés par les maladies et les ravageurs.
- Comprendre la biologie et le cycle biologique des ravageurs et des maladies.
- Reconnaître les insectes utiles, ainsi que les insectes inoffensifs.
- Se servir des données historiques pour identifier les foyers d'infection ou d'infestation et les problèmes antérieurs.
- Garder un plan du champ et y consigner les zones touchées.
- À chacune des opérations de dépistage, prendre note du stade phénologique de la culture, de la gravité de la maladie, du niveau de population

des insectes utiles et des insectes nuisibles, ainsi que des dommages observés.

- Consigner dans un registre les précipitations, les températures maximales et minimales quotidiennes ainsi que les phénomènes météorologiques.
- Tenir un registre des traitements pesticides et phytosanitaires effectués.

Méthodes de surveillance :

- Revoir le calendrier de lutte contre les ennemis des cultures pour connaître le moment où certains ennemis sont actifs.
- Faire un dépistage au moins une fois par semaine et de préférence deux fois pendant les stades critiques.
- Effectuer la surveillance à peu près à la même heure chaque jour, en se tenant dos à la lumière.
- Inspecter les plants en plusieurs points du champ afin de bien évaluer la pression exercée par les ennemis à combattre.
- S'éloigner pour repérer de loin d'éventuels schèmes de répartition des dommages, comme des plaques ou des zones parsemées, ou encore des zones où il y aurait une altération de la couleur normale de la culture.
- S'approcher et examiner les grappes de fruits, le dessous des feuilles, l'intérieur de la frondaison, etc.
- Faire le dépistage du pourtour et de l'intérieur du champ séparément.
- Porter une attention particulière aux pourtours des champs qui se trouvent proches d'hôtes sauvages, tels les arbres fruitiers sauvages, les vignes ou les framboisiers. Beaucoup d'insectes nuisibles hivernent dans ces zones.
- Au besoin, inspecter séparément les sujets appartenant au cultivar greffé et les porte-greffes, car les dommages peuvent s'y manifester différemment.

Échantillonnage

Le prélèvement d'échantillons vise à recueillir des données représentatives de l'ensemble de la zone surveillée.

- Diviser les grandes plantations en placettes d'échantillonnage faisant au plus de 8 à 10 ha

pour les vergers et vignobles, et 2,5 ha pour les plantations de petits fruits. On doit retrouver dans la mesure du possible le même cultivar, le même système de tuteurage, la même densité de peuplement, le même type de sol, la même topographie et des sujets de même âge dans chaque placette d'échantillonnage.

- Parcourir le champ en formant un W ou en zigzag de manière à obtenir un échantillon représentatif du champ. Le prélèvement d'échantillons véritablement aléatoires est pratiquement impossible dans l'inspection d'un champ.
- Détourner le regard des plants au moment de prendre des échantillons des feuilles et des fruits, pour éviter la tendance à choisir des feuilles ou des fruits endommagés et de biaiser ainsi l'échantillonnage.

Seuils d'intervention

La mise en œuvre d'un programme de LI est déterminée par les seuils d'intervention, c.-à-d. les niveaux à partir desquels les traitements pesticides s'imposent pour prévenir des pertes économiques. En d'autres termes, on tolère certains dommages à la culture tant qu'ils n'excèdent pas le coût des interventions.

Dans le cas des insectes nuisibles, les seuils d'intervention reposent habituellement sur des niveaux de population précis. Les seuils d'intervention établis pour les ennemis directs (ceux qui se nourrissent des fruits et qui ont un effet immédiat sur la qualité du fruit) sont généralement plus bas que les seuils d'intervention établis pour les ennemis indirects (ceux qui se nourrissent des feuilles, des tiges ou des racines).

Dans le cas des maladies, les directives peuvent être basées sur les dommages éventuels causés par les maladies. Cette estimation est faite à partir des modèles météorologiques, de la tolérance de la culture, du stade phénologique de la culture et des observations sur le terrain.

Des seuils d'intervention n'ont pas été mis au point ni validés pour tous les ennemis des cultures en Ontario. Même les seuils d'intervention établis nécessitent des ajustements en fonction des différents cultivars, des marchés et de la vigueur de la culture. Il peut aussi arriver qu'il faille réviser les seuils d'intervention établis pour optimiser l'utilisation de nouveaux produits à risque réduit.

TABLEAU 2-1. Exemples de seuils d'intervention pour différents ennemis des cultures fruitières en Ontario

Culture	Ennemi	Moment de la pulvérisation	Taille minimale de l'échantillon	Seuil d'intervention	Remarques
Fraise	Punaise terme	Floraison — Fruit vert	20 grappes	Environ 0,25 nymphe par grappe	Privilégier les méthodes d'échantillonnage séquentielles. Voir la fiche technique n° 92-109 du MAAARO. La punaise terme : Un ravageur important de la fraise, et le site du MAAARO au www.ontario.ca/cultures .
Fraise	Anthonome de la fleur du fraisier	Avant la 1 ^{re} floraison	5 endroits	13 bourgeons sectionnés par 2 pi ² de rang	Échantillonner les rangs périmétriques.
Fraise	Tétranyque à deux points	Avant la récolte ou en juillet-août	50 folioles	Seuil bas : 5 tétranyques par foliole Seuil haut : 20 tétranyques par foliole	Utiliser le seuil bas pour les cultivars sensibles avant la floraison ou s'il y a eu des lâchers d'acariens utiles. Utiliser le seuil haut après la récolte.
Framboise	Rhizophage du framboisier	Octobre ou quand les tiges fructifères de l'année commencent à pousser au printemps	Bloc entier	5 % des tiges ayant déperé	
Pomme	Punaise de la molène	De la chute des pétales au calice	25 tapes par bloc	De 7 à 9 nymphes après 25 tapes	Échantillonner les cultivars sensibles comme Red Delicious et Northern Spy.
Pomme	Mineuse marbrée du pommier	Du bouton rose au calice	50 dards	De 3 à 5 œufs par dard	Appliquer un insecticide dès l'éclosion des premiers œufs.

Se servir des seuils indiqués dans le tableau 2-1, *Exemples de seuils d'intervention pour différents ennemis des cultures fruitières en Ontario*, ci-dessus, ainsi que de l'information détaillée présentée dans les chapitres consacrés aux différentes cultures en ce qui a trait aux techniques d'échantillonnage, à la taille des échantillons, à la phénologie de la culture, au moment des pulvérisations et aux caractéristiques des pesticides.

Piégeage

Utiliser des pièges et surveiller les insectes pour fournir :

- de l'information sur les activités des ennemis;
- de l'information sur le nombre d'insectes;
- une validation des modèles de degrés-jours, lesquels prévoient l'émergence des insectes;
- de l'information permettant d'optimiser le choix du moment des pulvérisations.

Comme les pièges ne servent la plupart du temps qu'à capturer les adultes, il se peut que les captures

ne soient pas révélatrices de l'activité des larves responsables des dommages.

Pièges à phéromone

On appelle « phéromones » les substances chimiques volatiles émises pour attirer les individus du sexe opposé. Pour certains insectes, ces substances chimiques uniques ont été identifiées. On a ainsi pu produire des phéromones de synthèse dont on garnit des appâts qu'on place dans des pièges encollés dans le but d'attirer les insectes mâles d'une espèce donnée.

Utiliser les pièges à phéromone pour déterminer la présence ou l'absence d'ennemis et le premier vol substantiel ou les pics d'activité de certains ennemis. Les pièges à phéromone sont moins utiles pour fournir de l'information sur les niveaux de population.

Pour déterminer la première capture substantielle dans les pièges à phéromone, ne pas tenir compte des premières captures sporadiques. On parle de capture substantielle quand celles-ci sont abondantes pendant au moins deux périodes de prélèvements

successives. Lorsque la première capture substantielle est utilisée comme repère biologique (*biofix*), il est important d'avoir des pièges à phéromone prêts une à deux semaines avant le premier vol prévu de l'ennemi visé.

Attractifs visuels

Les plaquettes jaunes encollées et les boules rouges attirent certains insectes, en particulier les mouches, parce qu'elles leur offrent un stimulus visuel. Ces pièges réfléchissent la lumière correspondant à certaines longueurs d'onde que l'insecte reconnaît et peuvent servir à révéler la présence et l'abondance relative d'un insecte.

Comment utiliser les pièges

- Les placer dans le champ une ou deux semaines avant la date où l'insecte fait normalement son apparition.
- Suivre les directives propres à chaque ennemi quant au nombre de pièges à utiliser et aux endroits où les placer dans la culture.
- Dégager les pièges du feuillage et des branches.
- Utiliser des pièges séparés pour chaque espèce en prenant soin d'inscrire clairement le nom de l'insecte visé.
- Les pièges à phéromone sont propres aux ennemis que l'on veut piéger. Ils sont très facilement contaminés s'ils entrent en contact avec d'autres types de phéromones. Lorsque différents types de phéromones sont manipulés en même temps, porter des gants de latex jetables afin de prévenir toute contamination croisée, et maintenir une distance minimale de 40 m entre les pièges à phéromone (ou la distance recommandée par le fabricant), afin de prévenir toute interférence.
- Utiliser du ruban à drapeau pour marquer l'emplacement des pièges.
- Vérifier les pièges deux fois par semaine et noter le nombre d'insectes capturés. Retirer les insectes à chaque visite.
- Les pièges nécessitent de l'entretien. Les remplacer quand ils deviennent trop sales ou qu'ils ne sont plus collants. Au moment de renouveler les pièges, transférer simplement le leurre dans le nouveau piège.

- Les pièges à phéromone ont habituellement une durée de vie de 3-6 semaines. Cependant, leur longévité varie selon les produits. Remplacer les appâts selon les directives du fabricant. Conserver au réfrigérateur les leurres phéromonaux qui n'ont pas été ouverts.

TABLEAU 2-2. Exemples de pièges servant à la surveillance des ennemis des cultures fruitières

Insecte	Culture	Types de piège
Carpocapse de la pomme	Noyers	Pièges biconiques à phéromone du carpocapse de la pomme
Mouche des brous du noyer	Noyers	Cartes jaunes encollées
Mouche du groseillier	Cassissiers, groseilliers à grappe et à maquereau	Cartes jaunes encollées
Pyrale des atocas	Bleuetiers	Pièges à ailes à phéromone de la pyrale des atocas
Noctuelle des cerises	Bleuetiers	Pièges à ailes à phéromone de la noctuelle des cerises
Cicadelle « à rostre pointu », <i>Scaphytopius magdalenis</i> (Provancher)	Bleuetiers	Cartes jaunes encollées
Mouche de l'airielle	Bleuetiers	Cartes jaunes encollées
Tordeuse à bandes obliques	Pommiers, poiriers	Pièges biconiques à phéromone
Hoplocampe des pommes	Pommiers	Pièges blancs encollés 3-D

Pour une liste de fournisseurs de produits phéromonaux et de matériel de surveillance, voir l'annexe A, *Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique*, p. 233.

Modèles de degrés-jours et détermination d'un repère biologique

La lumière, l'humidité et surtout la température influencent la croissance et le développement des végétaux et de leurs ennemis. La croissance des insectes et des acariens est donc intimement liée à l'accumulation quotidienne de chaleur. Chaque nouveau stade de croissance nécessite en effet une somme de chaleur ou d'énergie suffisante.

La quantité de chaleur dont les insectes et les acariens ont besoin pour passer d'un stade de croissance à un autre est la même d'une année à l'autre, mais le temps nécessaire peut varier selon les conditions atmosphériques. À chaque insecte et acarien sont associés une température de base minimale et une température de base maximale au-dessous et au-dessus desquelles il n'y a pas de croissance. Ces températures de base sont différentes pour chaque ennemi.

Les degrés-jours (DJ) servent à évaluer la croissance et le développement des ravageurs durant la saison de croissance. Ils permettent de prévoir à quel moment surviendront des événements comme la ponte, l'éclosion des œufs, la migration des larves ou l'apparition d'une maladie, information qui sert ensuite à planifier le calendrier de surveillance et les programmes de pulvérisations. Par exemple, les DJ peuvent permettre de prévoir le moment où surviendra le premier vol de carpocapses de la pomme adultes ou le pourcentage d'ascospores de la tavelure du pommier qui sont parvenus à maturité dans le verger.

Plusieurs méthodes permettent de calculer les DJ, mais la méthode habituellement utilisée avec du matériel de surveillance ordinaire est la méthode de la moyenne ou la méthode du « max./min. ». Les DJ pour un ennemi en particulier sont calculés comme suit :

$$DJ = \frac{(^{\circ}C \text{ quot. max.}) + (^{\circ}C \text{ quot. min.})}{2} - \text{temp. de base min.}$$

Les DJ s'accumulent quotidiennement jusqu'à ce que le total applicable à un ennemi en particulier soit atteint. La méthode de la moyenne fonctionne plutôt bien la plupart du temps, mais elle peut mener à des erreurs dans le choix du moment des traitements lors des longs printemps frais ou des étés très chauds, parce qu'elle peut soit sous-estimer les DJ réels dans le premier cas ou les surestimer dans le second.

Voici un exemple des résultats obtenus par la méthode de la moyenne pour une journée de printemps relativement fraîche :

Températures de base établies aux fins du calcul des DJ pour un ennemi sous observation donné :

Température de base minimale = 10 °C
Température de base maximale = 35 °C

Pour une journée donnée :

Température minimale = 5 °C
Température maximale = 15 °C

Nombre de DJ accumulés au cours de cette journée
= (15 + 5) / 2 - 10 = 0

La température maximale était plus élevée que la température de base applicable à l'insecte, de telle sorte que la croissance et le développement étaient possibles pour au moins une partie de la journée. Cependant, aucun DJ ne fut accumulé. Cet exemple illustre comment les températures fraîches, particulièrement au cours de plusieurs journées, peuvent mener à une sous-estimation du développement des insectes.

Les DJ commencent à s'accumuler soit à partir d'une date précise, comme le 1^{er} avril de chaque année, soit à partir d'un repère biologique (*biofix*) précis, qui correspond à un événement en particulier. Un repère souvent utilisé dans le cas des insectes est la première capture substantielle de l'insecte dans les pièges à phéromone.

L'utilisation d'un repère biologique conduit à des prévisions plus précises et permet d'abréger la période de surveillance des températures.

Les modèles de DJ comportent des limites :

- Des facteurs comme l'humidité, l'intensité de la lumière et les précipitations influencent aussi le développement des insectes. Par conséquent, les prévisions de DJ ne fournissent qu'une estimation du développement de l'ennemi, estimation qu'il reste à valider à partir des observations recueillies sur le terrain.
- Les températures utilisées pour déterminer les DJ doivent correspondre au milieu dans lequel les ennemis se développent. Utiliser des données provenant d'endroits situés dans un rayon d'au plus 1,6 km (1 mille) du verger ou du champ qui fait l'objet de la surveillance.
- Des modèles de DJ ont été mis au point et validés pour quelques ennemis seulement des cultures fruitières en Ontario.

TABLEAU 2-3. Exemples de modèles de degrés-jours utilisés pour les cultures fruitières

Insecte	Modèle
Punaise terne (fraisiers)	Nombre de DJ utilisés pour prévoir l'apparition des nymphes dans les fraisiers : 30-40 DJ (temp. de base 12,1 °C) après le 1 ^{er} avril
Carpocapse de la pomme (pommiers)	Nombre de DJ utilisés pour prévoir l'éclosion des premiers œufs : 100 DJ (temp. de base 11 °C) après le repère biologique (début des captures soutenues de carpocapses)

Pour une liste de consultants offrant des services de surveillance, communiquer avec le Centre d'information agricole du MAAARO au 1 877 424-1300.

Lutte contre les ennemis des cultures

Méthodes de lutte culturale

De nombreuses méthodes de lutte culturale peuvent prévenir ou retarder l'apparition de foyers d'infection ou d'infestation. Adopter les méthodes de lutte culturale suivantes :

- Choisir des emplacements moins propices aux ennemis des cultures. Éviter d'établir des plantations dans des zones mal drainées.
- Choisir des cultivars moins sensibles à la pression exercée par les maladies ou les insectes.
- Dans la mesure du possible, intégrer dans les rotations des cultures qui ne sont pas des hôtes afin de briser le cycle de l'infection ou de l'infestation. Ne pas perdre de vue que certains insectes et agents pathogènes hivernent dans des résidus de culture.
- Utiliser du matériel certifié exempt de maladies ou de virus.
- Retirer du champ ou du verger toutes les sources d'infection (tas de rebuts, fruits tombés).
- Lutter contre les mauvaises herbes et éliminer les hôtes sauvages non seulement à l'intérieur de la plantation mais aussi tout autour. Les mauvaises herbes, les arbres fruitiers sauvages, les vignes et les ronces servent souvent d'hôtes intermédiaires à de nombreux ennemis des cultures.
- Planter à proximité des espèces non apparentées peut constituer une barrière pour les insectes et les maladies. Éviter d'utiliser comme cultures intercalaires des espèces qui sont la proie des mêmes complexes d'ennemis des cultures.
- Modifier l'habitat des insectes en introduisant des cultures de couverture favorables aux organismes utiles.
- Élaguer et retirer le matériel infecté afin de réduire la pression exercée par les ennemis des cultures. L'élagage et le tuteurage destinés à améliorer la circulation d'air à l'intérieur de la frondaison

assurent du même coup un meilleur recouvrement de la culture lors des pulvérisations.

- Garder à l'esprit que l'irrigation faite au bon moment peut réduire le stress que subissent les végétaux durant les périodes de sécheresse, et augmenter leur tolérance aux ennemis des cultures. Prévoir les arrosages de manière à éviter que les plants restent mouillés toute la nuit.
- Gérer les éléments nutritifs de manière à éviter un feuillage trop abondant qui rendrait les plants plus vulnérables à certaines maladies et attirerait certains organismes nuisibles.

Méthodes de lutte chimique

La lutte chimique repose sur l'emploi de pesticides synthétiques, inorganiques, botaniques et biologiques. Ces produits tuent les ennemis ciblés, en limitent les populations et sont d'importants outils de protection des cultures quand ils font partie d'un programme de LI.

Pour les utiliser rationnellement, il est indispensable de comprendre le cycle vital de l'organisme et de faire le traitement durant son stade le plus vulnérable.

- Pour lutter contre les insectes et les acariens, surveiller les parcelles du verger de près et pulvériser quand les seuils d'intervention établis pour chaque espèce sont atteints.
- Pour lutter contre les maladies cryptogamiques (fongiques), épandre les fongicides protecteurs lorsque les conditions météorologiques sont favorables et avant l'apparition des dommages.

Méthodes de lutte biologique

La lutte biologique fait appel à l'action d'antagonistes naturels, afin de contraindre les populations des ennemis des cultures. Ces antagonistes naturels, également appelés « auxiliaires de lutte » incluent les prédateurs, les parasites, les agents pathogènes ou les nématodes. Ils sont surtout efficaces pour maîtriser les populations d'ennemis indirects tels que les pucerons, les cicadelles et les acariens. Ils le sont moins lorsqu'il s'agit de maintenir à des niveaux acceptables en production commerciale les populations d'ennemis directs (ceux qui s'attaquent au produit récolté). Parmi les insectes et acariens utiles importants pour les cultures fruitières de l'Ontario, mentionnons les carabes, les punaises de la molène, les punaises anthorcorides, les chrysopes, les coccinelles et les phytoséiides.

L'environnement de la culture et les pesticides utilisés pour lutter contre les populations des ennemis des cultures peuvent nuire aux auxiliaires de lutte. Les programmes de LI visent à réduire au minimum les répercussions négatives des pesticides sur les organismes utiles et à tirer parti de l'efficacité de ces insectes à lutter contre les ennemis des cultures.

- Éviter d'utiliser des pesticides qui sont toxiques pour les organismes utiles les plus importants dans le système cultural. Voir *Prévention de l'empoisonnement des abeilles*, p. 2.
- Favoriser un habitat diversifié sur les pourtours du champ pour que les insectes utiles puissent y vivre. Les petites plantes à fleurs sont une source importante de nourriture pour les guêpes parasitaires.
- Éviter de laisser le sol trop à nu. Des résidus de culture, du paillis ou une couverture végétale favorisent les carabes et autres prédateurs importants dans le sol.

Pour plus d'information sur les prédateurs et les parasitoïdes, consulter la publication 208 du MAAARO, *Predatory Insects in Fruit Orchards* ou la fiche technique n° 96-030 du MAAARO, *Les insectes utiles à l'arboriculture fruitière dans le sud de l'Ontario*.

On peut acheter des agents de lutte biologique pour lutter contre certains ennemis des cultures. Des nématodes utiles sont utilisés à titre expérimental pour lutter contre les charançons des racines dans les cultures de petits fruits. Il est possible d'acheter des acariens prédateurs et de les lâcher dans les vergers et les cultures de petits fruits pour combattre les tétranyques.

La qualité du produit et la durée de conservation sont des facteurs importants à prendre en compte au moment de l'achat et de l'utilisation d'agents de lutte biologique. Pour savoir où se procurer des insectes et des acariens utiles, voir le site du MAAARO au www.ontario.ca/cultures.

Technique de la confusion des mâles

Chez de nombreux insectes, les adultes émettent des substances chimiques volatiles, les phéromones sexuelles, pour attirer les individus du sexe opposé. Les noctuelles femelles sécrètent ces substances et laissent derrière elles un bouquet phéromonal que les mâles suivent pour les retrouver. Des phéromones

sexuelles de synthèse peuvent être utilisées dans les pièges pour mieux connaître les habitudes de vie des insectes.

La technique de la confusion des mâles utilise ces mêmes produits chimiques pour désorienter les mâles et limiter leurs chances de localiser les femelles. Les grandes quantités de phéromones sexuelles de synthèse diffusées dans l'atmosphère de la culture perturbent les activités de recherche des partenaires en masquant le sillage phéromonal des femelles. Comme les mâles ont moins de chances de retrouver des femelles, l'accouplement se produit avec du retard ou pas du tout. La naissance de larves qui ravageront la culture est donc diminuée d'autant. Les phéromones de synthèse utilisées pour la confusion sexuelle sont une forme de lutte biologique.

Pour un complément d'information sur ces produits et leur utilisation en lutte antiparasitaire, voir :

- la fiche technique n° 04-030 du MAAARO, *Confusion des mâles de tordeuse orientale du pêcher dans les fruits à noyaux et à pépins*;
- la fiche technique n° 03-080 du MAAARO, *La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs*;
- la rubrique *Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne*, p. 205.

Technologie de la pellicule particulière

La technologie de la pellicule particulière protège les cultures de certains insectes, du stress dû à la chaleur et de la brûlure de soleil en enduisant les surfaces végétales d'une pellicule protectrice blanche faite de particules. Le phytoprotecteur Surround WP est homologué au Canada pour une utilisation sur les pommes, les poires, les raisins et les concombres aux fins de la lutte contre plusieurs insectes nuisibles. La matière active du phytoprotecteur Surround WP est le kaolin, un composé non toxique qui laisse une pellicule blanche et poudreuse sur la surface des feuilles, des tiges et des fruits. Cette pellicule joue le rôle de barrière entre l'ennemi et la plante hôte. Les insectes qui viennent en contact avec les cultures traitées au Surround peuvent être soit repoussés, soit désorientés. Ils ne reconnaissent plus l'hôte ou s'en désintéressent.

Un bon recouvrement est indispensable quand on utilise le Surround. Comme les fruits et/ou les feuilles doivent être complètement enduits du produit, il faut parfois répéter le traitement après une forte pluie. Des pluies de légères à modérées

TABLEAU 2-4. Exemples de pesticides à risque réduit dans les cultures fruitières en Ontario

Nom du produit	Matière active	Type de produit ou d'utilisation
Acramite 50 WS	bifénazate	acaricide
Apogee	prohexadione de calcium	régulateur de croissance
Assail 70 WP	acétamipride	insecticide
Confirm 240 F	tebufénoside	insecticide
Elevate 50 WDG	fenhexamide	fongicide
Flint 50 WG	trifloxystrobine	fongicide
Intrepid 240 F	méthoxyfénoside	insecticide
Lance WDG	boscalide	fongicide
Ridomil Gold 480 EC	méfénoxam (isomère actif du métalaxyl)	fongicide
Scala SC	pyriméthanol	fongicide
Success 480 SC, Entrust 80 W, GF-120 NF	spinosad	insecticide
Switch 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil	fongicide
Vanguard 75 WG	cyprodinil	fongicide

Source : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Mise à jour sur les pesticides à risque réduit au Canada, document RR2007-01, www.pmr-arla.gc.ca/francais/pdf/rr/rr2007-01-f.pdf. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Directive d'homologation 2002-02. Initiative de l'ARLA concernant les pesticides à risque réduit, www.pmr-arla.gc.ca/francais/pdf/dir/dir2002-02-f.pdf.

favorisent quant à elles la formation d'une pellicule particulière plus uniforme à la surface des fruits et des feuilles, sans emporter trop du produit.

Pendant la saison de croissance, le feuillage des arbres et des vignes traité au Surround prend un aspect voilé et une teinte bleu-vert.

Précautions relatives à l'emploi du Surround

- Ne pas mélanger le Surround avec des agents dispersants, des adhésifs ni des antimoussants.
- S'abstenir de pulvériser ce produit quand les abeilles butinent.
- Laisser s'écouler 4 heures après le traitement avant de retourner dans les zones traitées.

Dans les vergers traités au Surround, utiliser des indicateurs à l'emploi d'amidon pour l'iode afin de surveiller la maturité des fruits dans les deux dernières semaines avant la cueillette. Dans le cas du raisin, comme le Surround risque de retarder l'accumulation des degrés Brix, surveiller de près les paramètres de maturité afin de déterminer le moment optimal des vendanges.

Pour des directives détaillées sur les applications, voir l'étiquette du produit.

Pesticides à risque réduit et biopesticides

Un grand nombre de programmes de LI applicables aux cultures fruitières ont été mis au point en

fonction de vieux produits à large spectre destinés à lutter contre les ennemis des cultures d'importance économique. Le nombre de produits à risque réduit et de biopesticides de remplacement offerts sur le marché au Canada ne cesse d'augmenter.

Les pesticides à risque réduit sont des produits qui présentent un risque moins élevé pour la santé humaine et pour l'environnement, comparativement à d'autres produits. Ces pesticides sont intéressants parce qu'ils ont certaines des caractéristiques suivantes :

- risque faible pour la santé humaine;
- faible toxicité pour les organismes non visés;
- faible potentiel de contamination des eaux souterraines, des eaux de surface ou d'autres ressources environnementales importantes.

L'utilisation des pesticides à risque réduit devrait contribuer à améliorer l'efficacité des stratégies de LI.

Les biopesticides sont des pesticides qui proviennent de matières naturelles telles que les animaux, les végétaux, les bactéries et les minéraux. Bien que bon nombre soient moins toxiques que les pesticides traditionnels et posent un moindre risque, d'autres peuvent être assez toxiques. Les biopesticides comprennent des pesticides microbiens et des pesticides biochimiques.

TABLEAU 2-5. Biopesticides homologués pour les cultures fruitières de l'Ontario

Nom du produit	Matière active	Type de produit ou d'utilisation
Accel	benzyladénine	régulateur de croissance
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner ssp. <i>kurstaki</i>	insecticide
Biosafe StorOx	peroxyde d'hydrogène	bactéricide/fongicide
Blightban C9-1	<i>Pantoea agglomerans</i> C9-1	bactéricide
Bloomtime Biological FB	<i>Pantoea agglomerans</i> E325	bactéricide
Deer-Away	œufs entiers déshydratés en putréfaction	effaroucheurs de cervidés
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner ssp. <i>kurstaki</i>	insecticide
Dygal	<i>Agrobacterium radiobacter</i>	bactéricide
Foray 48BA	<i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner ssp. <i>kurstaki</i>	insecticide
Isomate C-Plus Codling Moth Pheromone	phéromone du carpocapse de la pomme	technique de la confusion sexuelle
Isomate-CM/LR Pheromone	phéromone du carpocapse de la pomme et de l'enrouleuse	technique de la confusion sexuelle
Isomate-GBM Plus	phéromone de la tordeuse de la vigne	technique de la confusion sexuelle
Isomate-M 100, Isomate-M Rosso	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	technique de la confusion sexuelle
Isomate-P Pheromone	phéromone du perceur du pêcher	technique de la confusion sexuelle
MilStop Foliar Fongicide	bicarbonate de potassium	fongicide
Promalin	benzyladénine, gibbérellines A ₁ , A ₂	régulateur de croissance
ReTain	chlorhydrate d'aminooéthoxyvinylglycine	régulateur de croissance
Safer's Insecticidal Soap	savon	insecticide/acaricide
Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i> QST 713	bactéricide/fongicide
Sluggo Slug and Snail Bait	phosphate ferrique	lutte contre les limaces
SmartFresh Technology	1-méthylcyclopropène (1-MCP)	postcueillette
Surround WP Crop Protectant	kaolin	technologie de la pellicule particulière
Virosoft	virus de la granulose de <i>Cydia pomonella</i>	insecticide

Source : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Mise à jour sur les pesticides à risque réduit au Canada, document RR2007-01, www.pmr-arla.gc.ca/francais/pdf/rr/rr2007-01-f.pdf. Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Directive d'homologation 2002-02, Initiative de l'ARLA concernant les pesticides à risque réduit, www.pmr-arla.gc.ca/francais/pdf/dr/dir2002-02-f.pdf.

Les pesticides microbiens contiennent des microorganismes utiles tels que bactéries, champignons, virus ou protozoaires comme matière active. Ils sont relativement spécifiques à l'ennemi visé et comprennent les diverses sous-espèces et souches de *Bacillus thuringiensis*.

Voici des exemples de pesticides microbiens utilisés dans les cultures fruitières en Ontario :

- Dipel 2X DF, Foray 48 BA et Bioprotec CAF (contiennent *Bacillus thuringiensis*);
- Virosoft (*Cydia pomonella* ou virus de la granulose du carpocapse de la pomme);
- Bloomtime Biological FB et Blightban C9-1 (contiennent des souches de *Pantoea agglomerans*).

Les pesticides biochimiques sont des substances d'origine naturelle qui luttent contre les ennemis des cultures par des mécanismes non toxiques. Voici des exemples de pesticides biochimiques utilisés dans les cultures fruitières en Ontario :

- les phéromones sexuelles synthétiques d'insectes utilisées pour la technique de la confusion des mâles;
- le kaolin, comme le phytoprotecteur Surround WP, utilisé pour former une pellicule particulière;
- les spinosynes qui proviennent de la fermentation de la bactérie terricole *Sacharopolyspora spinosa* (spinosad).

Les produits énumérés dans le tableau 2-5, *Biopesticides homologués pour les cultures fruitières de l'Ontario*, ci-dessus, n'apparaissent pas tous dans les

calendriers des cultures, certains n'ayant pas encore été assez utilisés pour faire partie des programmes de L.I. recommandés en Ontario.

Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides

Un ravageur est résistant lorsqu'il survit à la dose de pesticide qui suffisait auparavant pour le tuer. En général, la résistance aux pesticides apparaît à la suite d'expositions répétées à un produit chimique ou à un groupe chimique en particulier. La résistance se développe parce qu'un petit nombre d'individus naturellement résistants survivent après chaque traitement, alors que les individus sensibles sont détruits. Les survivants se multiplient et transmettent leurs caractères résistants à la génération suivante. En général, les individus résistants remplacent les individus sensibles. Une fois que la population résistante domine, le pesticide devient inefficace.

Les échecs de la lutte contre les ravageurs ne sont pas nécessairement causés par la résistance aux pesticides. Avant de supposer qu'une population est résistante à un produit, considérer les facteurs suivants : le choix du produit, le volume d'eau, la dose, le calibrage, le recouvrement, le moment du traitement, le pH de l'eau à l'intérieur du réservoir de solution à pulvériser, le temps requis pour créer l'effet de choc sur les ravageurs et les conditions météorologiques.

La résistance peut être stable ou instable.

- La résistance stable est la résistance à un pesticide ou à un groupe de pesticides qui persiste pendant de nombreuses générations, même si le pesticide n'est pas utilisé pendant plusieurs années.
- On parle de résistance instable lorsqu'une population résistante redevient sensible, au fil du temps, après un arrêt d'utilisation du produit.

Les individus résistants à un pesticide peuvent également afficher une résistance à :

- d'autres produits appartenant au même groupe chimique;
- des pesticides appartenant à des groupes chimiques différents, mais ayant les mêmes sites d'action (les insecticides à base d'organophosphorés et de carbamates agissent tous deux sur les inhibiteurs de l'acétylcholinestérase);
- des pesticides ayant des sites d'action différents.

La **résistance croisée** à des produits d'un même groupe chimique ou à des pesticides appartenant à des groupes apparentés peut poser problème lorsqu'un ravageur développe une résistance à un pesticide. La résistance croisée peut même se produire sans qu'il y ait eu d'exposition à d'autres pesticides du groupe. La résistance croisée suppose une tendance préalable à résister au produit. En d'autres mots, la résistance croisée à un nouveau pesticide existait déjà avant la première utilisation du produit sur le terrain en raison d'une pression sélective attribuable à l'exposition à des produits appliqués antérieurement (p. ex. l'azinphos-méthyl, un organophosphoré, et le tébufénozide, un régulateur de la croissance des insectes). Le terme résistance croisée sert aussi à décrire les situations où la résistance à un pesticide est toujours associée à la résistance à un autre pesticide, même si les deux produits ont des sites d'action très différents.

On parle de **multirésistance** lorsqu'un ravageur est simultanément résistant à des pesticides qui appartiennent à des groupes différents ou qui ont des sites d'action différents. Cette situation se produit par pression sélective ou exposition répétée au nouveau produit, indépendamment de la résistance déjà apparue à un ou plusieurs pesticides.

La multirésistance et la résistance croisée sont des obstacles de taille à la réussite des stratégies de gestion intégrée des résistances.

TABEAU 2-6. Facteurs favorisant le développement de la résistance

Caractéristiques du ravageur	Caractéristiques du pesticide ou méthode d'utilisation
Cycle biologique prolifique (beaucoup de générations par an) et/ou multiplication très rapide	résidus tenaces, d'où l'exposition de multiples générations aux résidus d'un simple traitement
Résistance préexistante à d'autres produits du même groupe	toxicité s'étendant aussi aux auxiliaires de lutte
Éventail d'hôtes restreint (cycle biologique complet passé dans une seule culture)	mode d'action spécifique qui fonctionne sur un site unique
Absence de migration d'une culture à l'autre ou d'une région à l'autre, fonds génétique non dilué	doses excessives ou traitements effectués au mauvais moment

La résistance peut apparaître très rapidement. On ne doit pas se servir d'un produit chimique de façon répétée sans en alterner l'utilisation avec un autre produit chimique ou sans le combiner à d'autres produits chimiques ayant un mode d'action différent.

- Beaucoup de pesticides ayant la même matière active sont commercialisés sous différentes marques de commerce. Par exemple, le fongicide captane est commercialisé sous les marques Supra Captan 80 WDG et Maestro 80 DF.
- D'autres pesticides, comme Assail et Admire, peuvent également avoir le même mode d'action. Utiliser l'Assail après l'Admire équivaut à utiliser l'Assail deux fois de suite, étant donné que la résistance aux deux produits se développe en même temps. Les ravageurs acquièrent simultanément une résistance aux deux produits chimiques même si un seul des deux pesticides est utilisé de façon répétée. Ce phénomène est également constaté avec de nombreux produits de la famille des pyréthréinoïdes.

Pour une liste des groupes chimiques et de leurs modes d'action, voir le tableau 2-7, *Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action*, p. 16, et le tableau 2-8, *Groupe des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 17.

Stratégies de gestion des résistances

Stratégies générales de gestion des résistances :

- Suivre un programme de LI contre les ennemis des cultures qui repose sur une variété de stratégies de lutte antiparasitaires comprenant : la surveillance et la rotation des cultures, ainsi que des méthodes de lutte culturales, biologiques et chimiques.
- Ne pulvériser qu'au besoin. Se fier aux seuils d'intervention établis s'ils existent.
- Pulvériser au moment optimal compte tenu du produit utilisé et de l'ennemi à combattre.
- Appliquer conformément au mode d'emploi les produits homologués qui sont recommandés. Utiliser la dose et le volume d'eau indiqués sur l'étiquette. Choisir les meilleures buses pour faire le travail et garder un pulvérisateur bien calibré.
- Lire l'étiquette du produit. L'étiquette des nouveaux produits précisent des recommandations sur la gestion des résistances.

Stratégies spécifiques pour contrer la résistance aux insecticides :

- Pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes chimiques. Éviter les applications successives ou répétées d'un pesticide ou de produits appartenant au même groupe de pesticides.
- Lutter de façon distincte contre chaque génération d'un insecte nuisible. Utiliser des produits appartenant à un seul groupe chimique pour lutter contre une génération donnée d'un ennemi. Si l'émergence de l'ennemi et/ou l'activité de cette génération se prolonge, faire une deuxième application du même produit. De cette façon, chaque génération est exposée à un seul groupe chimique. Pratiquer une rotation avec des produits appartenant à un autre ou à plusieurs autres groupes chimiques pour les générations suivantes. Si une génération nécessite plus d'un traitement, choisir un produit qui appartient au même groupe.
- Éviter les mélanges en cuve contenant différents insecticides pour lutter contre un seul ennemi, afin d'éviter d'augmenter la probabilité que la population de ravageurs cible ne développe une multirésistance. Le mieux dans le cas des insecticides et des acaricides est d'utiliser les produits en alternance plutôt que de les mélanger dans la cuve.
- Envisager des programmes régionaux de lutte contre la résistance, surtout pour les ennemis communs à plusieurs cultures. Certains sont des insectes très mobiles.

Stratégies spécifiques pour contrer la résistance aux fongicides :

- Pratiquer une rotation entre les produits de différents groupes chimiques. Ne pas dépasser le nombre recommandé sur l'étiquette d'applications par saison de croissance ou d'applications successives d'un pesticide ou de produits appartenant à un même groupe de pesticides.
- Utiliser uniquement des mélanges en cuve homologués (indiqués sur l'étiquette). Les mélanges en cuve de produits appartenant à différents groupes chimiques est en effet une stratégie de lutte contre la résistance acceptée dans le cas des fongicides.
- Appliquer les fongicides avant que la maladie n'apparaisse. Se fier aux modèles prédictifs des maladies lorsqu'ils existent. Les fongicides qui

sont appliqués après l'infection sont plus susceptibles de contribuer à une sélection favorisant les populations de l'agent pathogène qui sont résistantes.

La résistance peut être coûteuse pour le fruiticulteur. Le développement et l'homologation de nouveaux produits sont dispendieux et prennent beaucoup de temps. L'utilisation judicieuse des pesticides aide à réduire le développement de la résistance des populations et à conserver l'efficacité des produits existants.

TABEAU 2-7. Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action

Adaptation du tableau intitulé *Mode of Action Classification* de l'Insecticide Resistance Action Committee (IRAC)

Groupe ou sous-groupe	Principal site d'action	Famille ou groupe chimique ou exemple d'agent	Nom du produit	Matière active
1A ¹	Inhibition de l'acétylcholinestérase	carbamates	Carzol SP Furadan 480 F Lannate Sevin XLR Plus Vydate L	chlorhydrate de formétanate carbofurane méthomyl carbaryl oxamyle
1B ¹		organophosphorés	Cygon 480-AG Diazinon 50 W Diazinon 500 E Guthion Solupak Imidan 50 WP Lagon 480 E Lorsban 50 W Malathion 25 W Malathion 500 E Orthene 75% SP Sniper Zolone Flo	diméthoate diazinon diazinon azinphos-méthyl phosmet diméthoate chlorpyrifos malathion malathion acéphate azinphos-méthyl phosalone
2A ²	Antagonisme de l'inhibition par le GABA du canal ionique chlorure	cyclodiènes chlorés	Thiodan 4 EC Thiodan 50 WP Thionex 50 WP	endosulfan endosulfan endosulfan
3	Modulation au niveau du canal ionique sodium	diphenyléthanés	Kelthane 50 W	dicofol
		pyréthrinoides	Decis 5 EC Matador 120 EC Pounce Ripcord 400 EC	deltaméthrine lambda-cyhalothrine perméthrine cyperméthrine
4	Antagonisme des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine	néonicotinoïdes	Actara 25 WG Admire 240 F Alias 240 SC Assail 70 WP Calypso 480 SC	thiaméthoxame imidaclopride imidaclopride acétamipride thiaclopride
5	Antagonisme des récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine (allostérique, non dans le groupe 4)	naturalytes et spinosynes	Success 480 SC Entrust 80 W GF-120 NF	spinosad spinosad spinosad
6	Activation du canal chlorure	avermectines	Agri-Mek 1.9% EC	abamectine
10	Composés au mode d'action inconnu ou non spécifique (inhibition de la croissance des acarides)	tétrazines	Apollo SC	clofentézine

¹ La résistance croisée ne se manifeste pas toujours chez les produits du groupe 1, même si ceux-ci ont essentiellement les mêmes sites et modes d'action. Pour cette raison, le groupe 1 est subdivisé en deux sous-groupes, 1A et 1B, qui ont chacun un mécanisme de résistance différent. Posons l'hypothèse qu'il existe une résistance croisée aux pesticides de chaque sous-groupe, mais que la rotation entre les sous-groupes de pesticides est un élément acceptable d'un programme de gestion des résistances.

² D'autres mécanismes de résistance qui ne sont pas liés au site d'action, comme un métabolisme accéléré, sont fréquents à l'intérieur de ce groupe chimique. Il se peut que les produits de ce groupe ne soient pas tous l'objet d'une résistance croisée significative.

TABLEAU 2-7. Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action (suite)

Groupe ou sous-groupe	Principal site d'action	Famille ou groupe chimique ou exemple d'agent	Nom du produit	Matière active
11	Perturbation microbienne des membranes du tube digestif moyen des insectes	agents microbiens à base de B.t.	Bioprotec CAF Dipel 2X DF Foray 48BA	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Bacillus thuringiensis</i>
15	Inhibition de la biosynthèse de la chitine de type O — Lépidoptères	benzoylurées	Rimon 10 EC	novaluron
18	Antagonisme de l'ecdysone	antagonistes de l'ecdysone	Confirm 240 F Intrepid 240 F	tebufenozide methoxyfenozide
20B	Inhibition de la chaîne de transport d'électrons au complexe III des mitochondries (site de couplage II)	acéquinocyl	Kanemite 15 SC	acéquinocyl
21	Inhibition de la chaîne de transport d'électrons au complexe I des mitochondries	pyridazinones	Pyramite Nexter	pyridabene
23	Inhibition de la biosynthèse des lipides	dérivés de l'acide tétronique	Envidor 240 SC	spirodiclofene
25	Inhibition neuronale (mode d'action inconnu)	carbazates (ester acide aka carboxylique)	Acramite 50 WS	bifénazate

La résistance croisée ne se manifeste pas toujours chez les produits du groupe 1, même si ceux-ci ont essentiellement les mêmes sites et modes d'action. Pour cette raison, le groupe 1 est subdivisé en deux sous-groupes, 1A et 1B, qui ont chacun un mécanisme de résistance différent. Posons l'hypothèse qu'il existe une résistance croisée aux pesticides de chaque sous-groupe, mais que la rotation entre les sous-groupes de pesticides est un élément acceptable d'un programme de gestion des résistances.

D'autres mécanismes de résistance qui ne sont pas liés au site d'action, comme un métabolisme accéléré, sont fréquents à l'intérieur de ce groupe chimique. Il se peut que les produits de ce groupe ne soient pas tous l'objet d'une résistance croisée significative.

TABLEAU 2-8. Groupement des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action

Adaptation du tableau intitulé *Mode of Action Classification* du Fungicide Resistance Action Committee (FRAC).

Groupe	Famille ou groupe chimique	Nom du produit	Matière active (* indique la m.a. qui détermine le classement dans ce groupe)
1	MBC benzimidazoles thiophanates	Mertec SC Senator 70 WP	thiabendazole thiophanate-méthyl
2	Dicarboximides	Ronilan EG Rovral WP	vinclozoline iprodione
3	DMI (communément désigné comme étant le groupe des inhibiteurs de la biosynthèse des stéroïdes [IBS]) piperazines triazoles	Funginex SC Indar 75 WP Nova 40 W Nustar Mission 418 EC Topas 250 E	triforine fenbuconazole myclobutanil flusilazole propiconazole propiconazole
4	Phényl amides (PA)	Ridomil Gold MZ Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl* + mancozebe métalaxyl
7	Anilides-carboxamides	Lance WDG Pristine WG	boscalide boscalide* + pyraclostrobine

Nota : Les produits des groupes M1 à M6 sont des inhibiteurs multisites.

TABLEAU 2-8. Groupement des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action (suite)

Groupe	Famille ou groupe chimique		Nom du produit	Matière active (* indique la m.a. qui détermine le classement dans ce groupe)
9	Anilinopyrimidines		Scala SC Vangard 75 WG Switch 62.5 WG	pyriméthanil cyprodinil cyprodinil + fludioxonil
11	Qol (Bien que les strobilurines fassent partie de ce groupe, tous les Qol ne sont pas des strobilurines)	méthoxy-carbamates	Cabrio EG	pyraclostrobine
		oximino-acétates	Flint 50 WG Sovran Pristine WG Tanos 50 DF	trifloxystrobine krésoxime-méthyl boscalide + pyraclostrobine* cymoxanil + famoxadone*
12		Phénylpyrroles	Scholar Switch 62.5 WG	fludioxonil cyprodinil + fludioxonil*
14		Chlorophényls	Botran 75 W	diclorane
17		Hydroxyanilines	Elevate 50 WDG	fenhexamide
22	Benzamides		Gavel 75 DF	mancozebe + zoxamide*
25	Antibiotiques		Streptomycin 17	streptomycine
27	Cyanoacétamides-oximes		Tanos 50 DF	cymoxanil* + famoxadone
33	Phosphonates		Aliette	fosétyl-Al
M1	Produits inorganiques		Copper 53 W Guardsman Copper Oxychloride Copper Spray Kumulus DF Lime Sulphur Microscopic Sulphur	sulfate de cuivre tribasique cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre soufre polysulfure de calcium soufre
M2	Dithiocarbamates		Dikar Dithane DG Dithane M45 Ferbam WDG Gavel 75 DF Manzate DF Penncozeb 75 DF Polyram DF Ridomil Gold MZ Thiram	mancozebe* + dinocap mancozebe mancozebe ferbame mancozebe* + zoxamide mancozebe mancozebe métirame métalaxyl + mancozebe* thirame
M3	Phthalimides		Captan 80 WDG Folpan 80 WDG Maestro 80 DF	captane folpet captane
M4	Chloronitriles		Bravo 500	chlorthalonil
M6	Guanidines		Equal 65 WP	dodine
NC	Agents biologiques		Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>
NC			MilStop	bicarbonate de potassium

Nota : Les produits des groupes M1 à M6 sont des inhibiteurs multisites.

Nématodes

Les nématodes parasites des végétaux peuvent provoquer des pertes de rendement importantes dans de nombreuses cultures horticoles. La gravité des pertes dépend de la culture, de l'espèce de nématode en cause et de son niveau de pullulation dans le sol.

Les nématodes du genre *Pratylenchus* (nématodes des racines) et du genre *Meloidogyne* (nématodes cécidogènes ou nématodes à galles) sont courants dans les cultures fruitières en Ontario. D'autres nématodes, *Paratylenchus* sp. (nématodes aciculaires ou nématodes « aiguille ») et *Xiphinema* sp. (nématodes « à dague ») sont à l'occasion responsables de pertes de rendement dans certaines cultures fruitières dans des champs isolés. Le nématode « à dague » est principalement un vecteur de virus chez les vignes, les framboisiers et les pommiers.

La présence de nématodes se manifeste par :

- une croissance inégale;
- la lenteur des plants à s'établir;
- l'affaiblissement des plants avec le temps;
- une mauvaise croissance racinaire;
- des nœuds ou des galles sur les racines;
- une ramification excessive des racines et des symptômes sur les poils absorbants.

Chez le fraisier :

- Les nématodes des racines causent sur le fraisier une coloration anormale des poils absorbants et de minuscules lésions de couleur brune, semblables à des égratignures, sur les jeunes racines blanches. Ces lésions fusionnent et forment de grandes taches brunes. Ces nématodes jouent un rôle dans le complexe de la pourriture noire des racines et aggravent la flétrissure verticillienne chez le fraisier et d'autres espèces hôtes. Les plants gravement atteints sont rabougris et chétifs.
- L'alimentation du nématode cécidogène stimule la croissance des cellules des racines. Ces cellules grossissent et finissent par ressembler à de petites galles ou à des grains (1 mm). Quand un plant est fortement infesté, les galles se joignent pour former un gros nœud.

Chez le framboisier :

- Comme sur les racines du fraisier, les nématodes des racines font apparaître sur les racines des framboisiers, des lésions semblables à des égratignures. Les plants gravement atteints présentent

des tiges moins nombreuses et moins de tiges par souche. En cas de grave infestation de nématodes des racines, jusqu'à 25 % des tiges de première année peuvent être détruites.

- Les nématodes « à dague » propagent le virus des taches annulaires. Les plants infectés par ce virus produisent des framboises dont les drupes sont mal soudées entre elles, ont des feuilles marbrées et des tiges qui dépérissent.

Chez les arbres fruitiers :

- Les nématodes des racines peuvent nuire sérieusement à la reprise des jeunes arbres fruitiers. Ils peuvent aussi affaiblir les vergers de pêcheurs et de cerisiers établis. Ils détruisent les poils absorbants et ils causent de petites lésions brunes sur les racines secondaires blanches. Quand ces lésions confluent, le système racinaire tout entier semble brunir. Les lésions sur les racines sont souvent envahies par d'autres organismes pathogènes s'attaquant aux racines. Les arbres gravement atteints peuvent être complètement dépouillés de leurs poils absorbants; les arbres récemment plantés risquent d'en mourir. Les arbres déjà installés manquent d'uniformité.

Seuils

Des populations de nématodes dépassant les seuils de nuisibilité économique peuvent réduire considérablement les rendements. Pour connaître ces seuils, voir le tableau 2-9, *Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières*, ci-dessous.

TABLEAU 2-9. Seuils de nuisibilité des nématodes dans les cultures fruitières

Type de nématode	Niveaux à partir desquels il faut intervenir
Nématodes des racines	1 000/kg de terre (exception : 500/kg de terre dans les fraisiers)
Nématodes cécidogènes	1 000/kg de terre
Nématodes aciculaires ou nématodes « aiguille »	5 000/kg de terre
Nématodes « à dague »	100/kg de terre
Nématodes des bulbes et des tiges	100/kg de terre

- Les nématodes envahissent surtout les sols sableux et les loams sableux. Toujours prélever un échantillon de sol avant l'installation d'une nouvelle plantation.

- On rencontre rarement des problèmes de nématodes dans les terres argileuses ou les loams argileux. Échantillonner ces sols et demander le dénombrement des nématodes avant d'y installer une culture fruitière ou s'ils viennent de porter des cultures sensibles.
- L'analyse du sol est également recommandée lorsqu'il s'agit de terres argileuses et de loams argileux, pour s'assurer de l'absence de nématodes « à dague » sur des vignes, framboisiers, ou arbres fruitiers sensibles, et pour s'assurer aussi de l'absence de nématodes « aiguille » sur les plants de rhubarbe, les rosiers et les glaïeuls.

Pour savoir comment préparer les échantillons destinés à un dénombrement des nématodes et obtenir l'adresse des laboratoires d'analyses, voir l'annexe D, *Services de diagnostic*, p. 236.

Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 06-100 du MAAARO, *Échantillonnage du sol et des racines visant le dénombrement des nématodes phytoparasites*.

Lutte contre les nématodes

Utiliser une combinaison des méthodes suivantes pour lutter contre les nématodes :

- intégrer dans les rotations, pendant plusieurs années, des cultures qui ne sont pas des hôtes des nématodes;
- installer des cultures de couverture ayant une action nématicide;
- incorporer des amendements azotés;
- détruire les racines des cultures précédentes;
- planter des cultivars de fruits résistant aux nématodes;
- combattre les mauvaises herbes;
- faire une fumigation du sol au besoin.

Cultures de couverture à action nématicide :

Exemples de plantes couvre-sol ayant une action nématicide :

- le radis oléagineux;
- certains cultivars orientaux de moutarde comme Forage ou Cutlass;
- certains hybrides de sorgho et d'herbe du Soudan;
- des cultivars africains de tagètes (œillets d'Inde) comme Crackerjack ou Creole;

- le millet perlé fourrager (cultivar canadien 101).

Ces cultures de couverture peuvent réduire les populations de nématodes phytoparasites. Tous les cultivars ne réduisent pas les infestations de nématodes dans le sol, d'où l'importance de choisir le bon. Il faut souvent cultiver des plantes couvre-sol nématicides pendant une ou plusieurs années pour abaisser les populations de nématodes dans le sol sous les seuils de nuisibilité économique.

Les plantes couvre-sol agissent contre les populations de nématodes de différentes façons.

- Le millet perlé fourrager canadien 101 inhibe la capacité des nématodes de se reproduire dans son système racinaire.
- Certains cultivars africains de tagètes (œillets d'Inde) produisent un exsudat racinaire qui tue les nématodes dans le sol.
- Les cultivars de radis oléagineux qui sont nuisibles aux nématodes ainsi que certaines moutardes orientales produisent dans leurs feuilles, tiges et pétioles de l'isothiocyanate, une substance toxique pour les nématodes parasites lorsqu'elle est libérée dans le sol. Pour être efficaces, ces végétaux doivent être enfouis « en vert » dans le sol.

Les plantes couvre-sol telles que le trèfle et le sarrasin doivent être exclues des rotations avec les petits fruits et les arbres fruitiers, parce que ce sont d'excellents hôtes pour les nématodes des racines. Si l'on utilise une céréale pendant toute une saison de croissance, il faut de préférence opter pour le blé ou l'orge. Pour plus d'information, voir *Caractéristiques des couvre-sol cultivés en Ontario* sur le site www.ontario.ca/cultures.

Autres pratiques culturales visant à réduire les populations de nématodes

Bien des mauvaises herbes contribuent à la prolifération des nématodes. Il est donc indispensable d'appliquer un bon programme de désherbage durant l'année qui précède la plantation d'une espèce fruitière. Il faut en outre éliminer les mauvaises herbes dans les cultures couvre-sol utilisées pour leur action nématicide.

La pratique qui consiste à laisser le terrain nu durant l'année précédant la plantation contribue aussi à réduire les populations de nématodes, mais elle présente l'inconvénient de laisser le terrain exposé à l'érosion.

Dans les vergers, semer entre les rangs des plantes couvre-sol inhospitalières pour les nématodes, par exemple, du ray-grass annuel ou vivace.

Fumigation

La fumigation du sol avant la plantation est le moyen de lutte le plus efficace contre les nématodes. Les fumigants peuvent être appliqués en pleine surface à la grandeur de la plantation ou seulement dans les rangs où seront plantés les arbres. Le traitement des rangées d'arbres, sur des bandes de 2,0-2,5 m centrées sur les rangs est plus économique.

Les endroits qui sont prédisposés à l'attaque par les nématodes doivent être traités avant la plantation. Voir, à droite, le tableau 2-10, *Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les fraisières et framboiseraies installées en sol minéral*, et le tableau 2-11, *Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les vergers installés en sol minéral*.

Utilisation de fumigants avant la plantation

La plupart des fumigants sont incorporés au sol au moyen de pals injecteurs et de matériel de fumigation spécialisé. Le Vapam et le Busan peuvent aussi être appliqués à la surface du sol, puis incorporés au sol par un arrosage. Se reporter à l'étiquette du produit pour le mode d'emploi des produits.

- Fumiger à l'automne, lorsque la température du sol est supérieure à 4 °C. Il est préférable que le sol soit chaud (15 °C et plus) pour que le fumigant s'y disperse plus rapidement.
- Le succès d'une fumigation dépend en grande partie de la préparation du sol. Enlever les résidus et les vieux systèmes racinaires. Travailler le sol à une profondeur de 25 à 30 cm et l'entretenir de façon que la couche arable soit meuble et humide.
- Sceller la surface du sol par tassement ou irrigation immédiatement après l'injection du fumigant.
- Après l'injection du fumigant, laisser le sol au repos jusqu'au printemps ou, en cas de plantation d'automne, pendant au moins une semaine. Prévoir un intervalle plus long entre la fumigation et l'aération du sol si la température de ce dernier est inférieure à 15 °C.
- Travailler le sol et l'aérer pendant environ une semaine avant la plantation. Avant une plantation d'automne, laisser le sol s'aérer pendant au moins deux semaines.

- Choisir du matériel de haute qualité, provenant d'une pépinière où, idéalement, ils ont été élevés dans un sol fumigé.
- Toujours lire l'étiquette du produit.

Voir la fiche technique n° 90-161 du MAAARO.
La préparation du sol : Clé de la réussite en fumigation.

TABLEAU 2-10. Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les fraisières et framboiseraies installées en sol minéral

Problème	Produit	Dose ¹ (L/ha)
Nématodes seulement	Telone II	170
	Busan 1020	470
Verticillium et nématodes	Telone C-17	200 à 380
	Vapam ²	470 à 900
	Busan 1020	935
	Chloropicrin 100	93 à 140 ¹

¹ Utiliser la dose supérieure sur sols lourds (p. ex. loam argileux).

² Le Vapam est incorporé au sol au moyen de pals injecteurs ou par l'intermédiaire de l'eau d'irrigation (chimigation). Se reporter à l'étiquette pour les doses à utiliser en chimigation.

³ Utiliser la dose supérieure pour la production de stolons de fraiser seulement.

TABLEAU 2-11. Lutte contre les nématodes et les problèmes connexes dans les vergers installés en sol minéral

Problème	Produit	Dose ¹ (L/ha)
Nématodes seulement	Telone II	200
	Busan 1020	470
Nématodes, maladies	Telone C-17	280
	Busan 1020	935
Nématodes, mauvaises herbes, maladies	Vapam ²	470 à 900
	Busan 1020	935

¹ Utiliser la dose supérieure sur sols lourds (p. ex. loam argileux).

² Le Vapam est incorporé au sol au moyen de pals injecteurs ou par l'intermédiaire de l'eau d'irrigation (chimigation). Se reporter à l'étiquette pour les doses à utiliser en chimigation.

MISE EN GARDE

Le Telone, le Vapam, le Chloropicrin et le Busan sont toxiques. Lire l'étiquette et se conformer aux méthodes de manutention et d'application qui y sont indiquées.

Toujours observer soigneusement les directives du fabricant concernant les doses et le mode d'emploi. La personne qui effectue la fumigation doit porter le masque et la tenue de protection spécifiés sur le mode d'emploi.

La fumigation des emplacements destinés au remplacement d'arbres isolés

Quand des arbres sont plantés à l'intérieur d'un verger existant, il est possible de traiter le trou de plantation contre les nématodes et les maladies en utilisant du Vapam ou du Busan 1020 avant la mise en place. Voir l'étiquette du produit pour des détails sur le traitement et les précautions à prendre.

Maîtrise temporaire des nématodes après les plantations : VYDATE L

Le Vydate L peut servir à maîtriser temporairement les nématodes après les plantations de pommiers et de framboisiers non fructifères. Ce produit est moins efficace que la fumigation du sol en pré-plantation et est inefficace contre les maladies terricoles.

Pommiers non fructifères (arbres qui ne porteront pas de fruits dans les 12 mois suivant le traitement)

Il est possible de réduire les populations de nématodes des racines dans les pommiers non fructifères par un traitement en postplantation à l'oxamyle (le Vydate L renferme 240 g d'oxamyle active/L). Pour un maximum de résultats, faire un traitement du sol et une application foliaire de Vydate. Voir les doses et les précautions sur l'étiquette du produit.

- Faire un traitement par bassinage du sol au printemps quand les racines sont en croissance active et que les feuilles commencent à s'ouvrir sur les jeunes fouets et sur les arbres non fructifères. Mélanger 1,25 L de Vydate/1 000 L d'eau et appliquer la solution à raison de 3,5 à 10 L par arbre, en la répartissant sur une surface correspondant à un diamètre d'environ 1 m autour de la base de chaque arbre, de manière à recouvrir la zone des racines. Appliquer par temps doux, car le Vydate est moins efficace si les températures tombent à moins de 7 °C. Ne pas appliquer sur des arbres qui seraient soumis à un stress hydrique ou qui ne seraient pas en croissance active.
- Quand les feuilles sont entièrement déployées et que les arbres sont en croissance active, pulvériser sur le feuillage et répéter le traitement, au besoin, à intervalles de 2-3 semaines, jusqu'à concurrence de trois traitements par saison de croissance. Mélanger 4,1 à 8,2 L de Vydate/1 000 L d'eau et appliquer au plus 9,35 L de Vydate/ha. Faire en sorte que le produit ne soit pas emporté par le vent sur les arbres en fleurs. Ne pas appliquer sur

des arbres qui seraient soumis à un stress hydrique ou qui ne seraient pas en croissance active.

- Rester hors des vergers ainsi traités pendant 48 heures.
- Faire analyser le sol afin de dépister les nématodes dès le début de septembre. On pourra alors faire les traitements nécessaires avant la plantation.

L'absorption du Vydate L par les racines se produit au cours des périodes de croissance rapide des pousses (tôt au printemps). L'absorption par les feuilles est meilleure si le feuillage est jeune et en pleine croissance. Les pulvérisations foliaires sont préjudiciables aux auxiliaires biologiques et sont donc déconseillées dans les vergers où l'on pratique la L.I.

Framboisiers

- Utiliser le Vydate L pour éliminer temporairement les nématodes des racines dans les framboisiers. Faire un traitement à l'automne, avant le 31 octobre, à raison de 9,35 L de Vydate L/ha, en utilisant suffisamment d'eau pour détrempier complètement le sol entourant les racines. Ne pas faire ce traitement au printemps. Si le traitement est effectué sur une bande de 1,5 m de largeur, utiliser 1,4 L de Vydate L dans 360 L d'eau pour 1 000 m de rang. Les racines du framboisier n'absorbent le Vydate L que pendant qu'elles sont en pleine croissance. Les traitements tardifs sur les plants en dormance ou à des températures inférieures à 7 °C sont moins efficaces. Ne pas traiter plus d'une fois par année. Rester hors des vergers ainsi traités pendant 48 heures.

MISE EN GARDE

Le Vydate L est toxique pour la personne qui le manipule. Respecter scrupuleusement le mode d'emploi.

Ne pas utiliser le Vydate L au stade du bouton rose ou à la floraison puisqu'il est extrêmement toxique pour les abeilles.

Lutte contre les oiseaux

Pour en savoir plus long sur la lutte contre les oiseaux, voir la fiche technique n° 98-036 du MAAARO. *Lutte contre les oiseaux dans les vignes et les plantations de fruits tendres.*

Chaque année, les oiseaux détruisent d'énormes quantités de fruits en Ontario. Les cerises douces, les raisins, les bleuets et les amélanches (petites poires) sont les cultures qui subissent le plus de dégâts, mais les oiseaux peuvent s'en prendre aussi à d'autres cultures fruitières. L'ampleur des dégâts causés aux fruits dépend grandement du cultivar, du lieu, de la saison de croissance, de la proximité à des broussailles, à des lignes de transport d'électricité ainsi qu'à la disponibilité d'autres sources de nourriture. Tantôt les pertes sont négligeables, tantôt elles s'étendent à toute la culture. Il est difficile d'évaluer les pertes, car on ne peut compter les fruits qui ont disparu. Les dommages causés par les coups de bec et la perforation des fruits sont souvent aussi fréquents que les pertes dues à la consommation des fruits, et ils sont souvent les portes d'entrée à des pourritures secondaires.

Moyens de lutte contre les dégâts par les oiseaux

Les fruits attirent les oiseaux dès qu'ils commencent à se colorer. Les oiseaux sont très sélectifs et savent où trouver les fruits les plus mûrs qui sont aussi les plus savoureux. Intervenir tôt, soit 10–30 jours avant la coloration des fruits, selon le cultivar. La LI est la meilleure défense contre les oiseaux. Une offensive sur plusieurs fronts procure un effet durable. L'utilisation d'une seule méthode est peu efficace comparativement à la lutte intégrée.

Emplacement

L'endroit où est installée la culture fruitière commerciale joue un rôle important dans la lutte contre les oiseaux. Les cultures fruitières établies près d'un boisé sont particulièrement sujettes aux dégâts du fait que les oiseaux s'abritent et nichent à proximité.

Protection mécanique

La seule méthode de lutte efficace consiste à recouvrir les cultures d'un filet. Cette mesure est possible et même rentable pour certains cultivars de vignes, de cerisiers et de bleuets en corymbe. Les filets ne conviennent toutefois pas à toutes les situations, car leur achat et leur installation peuvent être coûteux, sans compter qu'ils peuvent parfois être encombrants. Les producteurs manifestent beaucoup d'intérêt pour la mise au point de systèmes plus simples et économiques d'installation de filets protecteurs sur les cultures fruitières.

Chasse au fusil

En général, la chasse au fusil ne réduit pas de façon appréciable les populations d'oiseaux, mais elle a le mérite d'effrayer les oiseaux et de les éloigner du verger. Bien qu'il existe au Canada une loi assurant la protection des merles et des orioles de Baltimore, on peut obtenir un permis spécial pour les chasser si on est en mesure de prouver qu'ils sont nuisibles aux cultures.

Pour obtenir un permis, communiquer avec le coordonnateur, Service canadien de la faune, Environnement Canada, au 905 336-4464.

De plus, on trouve aussi sur le marché des cartouches à explosion retardée ou à sifflet prolongé qui désorientent et effraient les oiseaux.

Détonateurs automatiques au propane

Les canons effaroucheurs sont couramment utilisés par les producteurs pour éloigner les oiseaux. Ils déclenchent, à des intervalles irréguliers, de fortes détonations, semblables à des coups de fusil. Le déplacement fréquent de ces appareils à travers le verger ou le vignoble est indispensable. Les oiseaux ont vite fait de s'habituer à ces appareils s'ils sont laissés en place durant la saison de croissance entière et leurs habitudes alimentaires ne changeront guère.

Le bruit produit par ces appareils est un inconvénient majeur pour les voisins dont il trouble la quiétude. Les producteurs doivent en tenir compte et adapter l'utilisation des appareils de façon à déranger leurs voisins le moins possible. La plupart des voisins comprennent la nécessité de protéger les cultures, mais ils sont peu enclins à la compréhension si les détonateurs ne sont pas utilisés adéquatement.

- Ne faire fonctionner les détonateurs que durant la période d'affouragement des oiseaux, c-à-d. pendant les heures de clarté, soit en général d'une trentaine de minutes avant le lever du soleil jusqu'à une trentaine de minutes après le coucher du soleil. Se renseigner sur les heures de lever et de coucher du soleil sur les chaînes radio ou dans les quotidiens locaux. L'utilisation de détonateurs en dehors de ces plages horaires n'est pas considérée comme une pratique agricole normale.
- Éloigner le plus possible les canons des habitations voisines en respectant une distance minimale de 122 m (400 pi).

- Vérifier constamment si le matériel fonctionne correctement.

Hurleurs électroniques

Ce sont des haut-parleurs qui diffusent un son électronique imitant les cris de détresse de différentes espèces d'oiseaux ou les cris de leurs prédateurs. Les sons produits, bien que puissants, causent en général moins de désagréments aux voisins que les canons au propane.

- N'utiliser les hurleurs que durant les heures de clarté.
- Pour que les hurleurs donnent un maximum de résultats, les déplacer périodiquement.

Méthodes de lutte chimique

Il n'existe toujours pas de produits chimiques homologués en Ontario pour la lutte contre les oiseaux dans les cultures fruitières. Il est illégal de se servir de produits chimiques non homologués.

Effaroucheurs visuels

Il existe également des moyens visuels pour effrayer les oiseaux : bandelettes de papier d'aluminium suspendues dans les arbres, leurres de faucon et d'autres oiseaux de proie, bandes de plastique jaune placées un peu partout dans le vignoble, languettes de plastique vibrant au vent, épouvantails, miroirs, cerfs-volants et ballons effaroucheurs. Les effaroucheurs visuels, aussi appelés affolants, sont agités par le vent, font du bruit et scintillent.

Fauconnerie

On utilise depuis de nombreuses années avec succès des faucons et des éperviers entraînés. Ce travail ne peut être confié qu'à des fauconniers d'expérience. La disponibilité, le coût et le temps sont les grands inconvénients de cette technique de lutte pour les fruiticulteurs.

Quelle que soit la méthode de lutte utilisée contre les oiseaux, il faut se conformer à tous les règlements fédéraux, provinciaux et locaux sur la chasse aux oiseaux et sur l'utilisation d'appareils d'effarouchement acoustique.

Lutte contre les rongeurs et les cervidés dans les vergers

Pour plus de renseignements sur tous les aspects de la lutte contre les rongeurs et les cervidés, voir la fiche technique n° 98-024 du MAAARO, *La protection des vergers contre les rongeurs et les cervidés*.

La lutte contre les rongeurs et les cervidés est plus efficace quand elle fait partie d'une stratégie, appliquée sur toute la durée de la saison de croissance, qui allie des pratiques de lutte culturales, sanitaires et chimiques.

Lutte contre les cervidés

Programme de permis pour la destruction des cervidés

Il est obligatoire d'avoir un permis pour tirer au fusil les cerfs qui s'attaquent à des cultures. Pour l'obtenir, il faut d'abord demander au bureau régional du ministère des Richesses naturelles (MRN) qu'il procède à une évaluation des dommages et qu'il élabore un plan d'action. Celui-ci dépendra de la gravité des dommages, de la nature des mesures tentées antérieurement et des attentes raisonnables en ce qui concerne le traitement de ce problème.

Le superviseur régional du MRN ou le superviseur chargé de l'application des règlements délivrera au producteur ou à ses mandataires un permis qui les autorisera à tuer les cerfs de Virginie, parfois appelés chevreuils à queue blanche, qui menacent leurs plantations.

Le permis de destruction des cervidés est délivré lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Le producteur doit déposer un rapport écrit décrivant la gravité des dommages (pourcentage de la culture qui est détruite) et leur valeur monétaire. L'évaluateur doit estimer que les dommages sont significatifs sur le plan économique.
- Le producteur a, au préalable, fait des efforts raisonnables pour limiter les dégâts causés par les cervidés en utilisant des répulsifs ou en modifiant ses méthodes de conduite de la plantation et autorisant des chasseurs titulaires de permis à chasser sur ses terres pendant la période où la chasse est ouverte (le cas échéant). Ces faits doivent être étayés et les documents à l'appui

sont versés au dossier Permis de destruction des cervidés.

- Des mesures satisfaisantes sont prévues pour l'enlèvement des carcasses.

Lutte contre les mulots et souris dans les vergers

Pour décourager les petits rongeurs, il est recommandé de maintenir une large bande exempte de mauvaises herbes dans la rangée d'arbres ou sous les arbres pris individuellement et de tondre régulièrement l'herbe au ras du sol.

- Dans un rayon d'au moins 60 cm autour des troncs, débarrasser le sol de la paille, des débris, de la couverture herbacée, etc.
- Encourager la prédation par les chats domestiques, les renards et les oiseaux de proie (notamment la buse à queue rousse, la crécerelle et le grand-duc d'Amérique), qui contribuent tous à contenir les populations de mulots.

Enrouler un protecteur autour du tronc de tous les arbres nouvellement plantés. Il existe sur le marché un certain nombre de types de protecteurs. Parmi les plus fréquemment utilisés, on trouve le protecteur de plastique enroulable et le treillis de métal galvanisé. Enfouir la base du protecteur dans le sol à une profondeur d'au moins 5 cm ou, mieux encore, la recouvrir d'un amoncellement de pierres finement broyées ou de scories tranchantes. Les protecteurs nécessitent un entretien suivi.

- L'automne venu, vérifier un à un les protecteurs pour s'assurer qu'ils n'offrent aucune prise aux rongeurs et qu'ils sont exempts de débris.
- Vérifier que les protecteurs n'entravent pas le développement des racines.
- Enlever les protecteurs spiralés avant qu'ils ne nuisent à la croissance de l'écorce.

Appâts à mulots et souris à utiliser dans les vergers

Les appâts ne sont pleinement efficaces que si les pommes tombées sont ramassées et retirées du verger. Avant que l'herbe ne se couche au sol et que la neige ne le recouvre, il est conseillé de répandre à la volée des appâts sur toute la surface du verger. Il est recommandé d'attendre une belle journée devant être suivie de plusieurs jours sans précipitations.

On trouve sur le marché plusieurs types d'appâts pouvant être utilisés dans les vergers. Consulter l'étiquette avant l'application et prendre toutes les précautions indiquées.

- **Appâts imprégnés de phosphore de zinc :**
Plusieurs produits existent sur le marché. Les doses sont de 4,5 à 9 kg/ha, selon l'importance de l'infestation. Si l'activité des rongeurs est toujours manifeste, répéter le traitement à un moment où l'on ne prévoit pas de pluie.
- **Diphacinone (Ramik Brown) :** Faire deux traitements à raison de 11 kg/ha, à 20–40 jours d'intervalle (dose totale de 22 kg/ha).
- **Chlorophacinone (Rozol) :** Appliquer 12,5 kg/ha. Répéter le traitement 20 à 60 jours plus tard si l'infestation est grave.

Les pièges-appâts ont l'avantage d'être efficaces plus longtemps que les traitements à la volée et d'empêcher les mammifères non visés d'y toucher. Ils peuvent être fabriqués à partir de bouts de planche ou de boîtes de conserve ouvertes à une extrémité. On installe l'appât sous la planche ou à l'intérieur de la boîte de conserve, laquelle repose sur son flanc. Le piège-appât en forme de T renversé, fabriqué à partir d'un tuyau d'ABS de 3,8 cm (1 1/2 po) de diamètre, est le piège-appât le plus efficace qui soit. Mettre plusieurs cuillerées à soupe d'appât dans la partie verticale, puis en recouvrir le dessus pour protéger l'appât contre les intempéries. Installer quelque 25 pièges-appâts/ha (10/acre).

Les appâts sont toxiques, donc dangereux pour les humains, les animaux domestiques et la faune.

- Entreposer les appâts dans une remise, hors de la portée des enfants, des personnes irresponsables et des animaux.
- Porter des gants à l'épreuve des produits chimiques pour manipuler les substances dangereuses et prendre soin de laver ces gants après usage.
- Éviter d'inhaler la poussière ou les vapeurs.
- Se débarrasser des contenants vides en toute sécurité.
- Veiller à tenir les enfants, les animaux domestiques ainsi que les animaux de ferme à distance des endroits traités.
- Dans la mesure du possible, enlever les souris et mulots morts et les enterrer ou s'en débarrasser d'une manière sûre.

Lutte contre les léporidés

Enveloppement des jeunes arbres

Envelopper de poches de jute le sommet de l'arbre et la partie du tronc située au-dessus du manchon protecteur contre les rongeurs afin que les lapins ne puissent les ronger. Bien attacher l'arbre enveloppé à un tuteur solide ou à un piquet de clôture en métal pour empêcher qu'il ploie sous la neige et la glace. Les manchons anti-souris n'offrent habituellement aucune protection contre les lapins s'il y a beaucoup de neige.

Produits répulsifs

Les lapins ne sont pas friands de l'écorce des jeunes arbres dont les troncs ont été badigeonnés de thirame. On peut se procurer sur le marché un certain nombre de préparations commerciales, dont certaines qui sont des mélanges de thirame et de peinture au latex blanche. Badigeonner le tronc des arbres jusqu'à la hauteur que peut atteindre un lapin quand la neige est épaisse.

Pour plus d'information sur l'application d'un mélange peinture-thirame, se reporter à la section *Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers*, à droite.

Réparation des dommages causés par les souris et léporidés

Inspecter le verger fréquemment au cours de l'hiver pour s'assurer qu'il n'y a aucun dégât. Il est fréquent que les blessures causées au tronc par les souris se situent juste au-dessous de la surface de la neige ou dans les résidus de culture. Les arbres dont le tronc a été dépouillé partiellement ou complètement de son écorce doivent être soignés. Enduire la blessure dès que possible de mastic à greffer ou d'un produit cicatrisant, avant qu'elle ne se dessèche.

Avant que les bourgeons ne gonflent au printemps, on doit rétablir la circulation de la sève de part et d'autre de la blessure avec le nombre de greffes nécessaire. Pour plus de détails, voir la fiche technique n° 98-004 du MAAARO, *La greffe réparatrice*. Conserver les greffons dans du sable ou de la sciure humide entreposé dans un endroit frais, ou mieux, en milieu réfrigéré. Si la blessure s'étend sur plus du quart de la circonférence du tronc, pratiquer une greffe en pont selon la méthode décrite dans *La greffe réparatrice*. Le greffage doit être fait à l'époque où l'écorce glisse facilement du bois (vers l'époque de

la floraison). La greffe réparatrice est impossible sur les arbres d'un diamètre inférieur à 10 cm. Les petits arbres qui ont été rongés doivent être remplacés.

Lutte contre la gelure du sud-ouest chez les arbres fruitiers

La gelure du sud-ouest (insolation hivernale) se produit en hiver et cause surtout des dommages lorsque des nuits calmes et froides succèdent à des journées froides et ensoleillées. Ce phénomène se produit dans les vergers de pommiers, de pêchers, de poiriers, de cerisiers, de pruniers, d'abricotiers et d'arbres à noix. Les dégâts touchent habituellement uniquement les côtés sud et sud-ouest des troncs et des branches charpentières. Au cours des journées ensoleillées, les tissus du tronc se réchauffent beaucoup plus que l'air environnant; la nuit, ils refroidissent rapidement et l'écorce risque alors de geler. Les gelures affectent généralement une grande portion de l'écorce, qui brunit et finit par se détacher quand les tissus sous-jacents se cicatrisent.

Dans les vergers de fruits à noyau, ces blessures sont la porte d'entrée des agents pathogènes, comme le champignon du chancre du pêcher ou d'autres maladies similaires. Les effets combinés de la gelure du sud-ouest et du chancre réduisent grandement la durée de production de l'arbre atteint.

On peut prévenir les dommages causés par la gelure du sud-ouest en badigeonnant le tronc, les fourches et les parties inférieures des branches charpentières avec de la peinture au latex extérieure blanche. En renvoyant les rayons du soleil, le badigeon blanc protège les tissus exposés directement au soleil contre un dégel trop rapide pendant les journées froides, lorsque la température est sous le point de congélation.

Ne pas utiliser des badigeons à base d'huile ni des badigeons au latex qui contiennent un peu d'huile, car ils contiennent des matières toxiques qui peuvent blesser l'arbre fruitier ou le faire mourir.

- Octobre est le meilleur moment pour appliquer le badigeon. On obtient de meilleurs résultats si les arbres sont badigeonnés au cours d'une journée où la température est supérieure à 10 °C et où les conditions atmosphériques favorisent un séchage rapide.

- On peut étendre le badigeon au pinceau ou l'appliquer au pistolet. Dans ce dernier cas, il faut parfois ajouter 1-2 L d'eau/4,5 L de badigeon, selon sa consistance et la pression que peut fournir le pistolet.
- Il est préférable de badigeonner entièrement le tronc des arbres jeunes, mais chez les arbres adultes, le badigeon n'est nécessaire que sur les côtés exposés au sud et au sud-ouest. Plus l'écorce est blanche après le badigeonnage, meilleure est la protection. Les peintures de haute qualité donnent une protection plus durable.
- Pour les jeunes arbres, les rongeurs présentent un plus grand danger que la gelure du sud-ouest. Pour contrer ces deux problèmes, on peut utiliser des préparations commerciales de thirame et de latex qui agissent comme antiappétant à l'égard des rongeurs et qui réfléchissent les rayons du soleil.
- Il ne faut pas badigeonner un mélange thirame-latex sur des arbres qui devront être traités à l'automne avec une bouillie bordelaise. La réaction du thirame avec la bouillie bordelaise fait brunir le badigeon, ce qui réduit son aptitude à réfléchir la chaleur et donc son efficacité. Cependant, la bouillie bordelaise n'a pas d'effet sur les arbres badigeonnés au latex seulement : on peut donc l'utiliser si le badigeon ne contient pas de thirame.

Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières

Caractéristiques chimiques des fongicides cupriques

On connaît depuis longtemps les propriétés fongicides des formulations contenant du cuivre. La bouillie bordelaise a pendant longtemps été un fongicide cuprique important. On la fabriquait en mélangeant une forme brute de sulfate de cuivre et de l'hydroxyde de calcium.

L'action des formulations cupriques contre les maladies fongiques et bactériennes tient pour l'essentiel au rôle des ions cuivre libres. Cependant, le cuivre libre peut aussi être phytotoxique et causer des brûlures aux feuilles ainsi que des brûlures et des lésions cicatricielles aux fruits. Les bouillies bordelaises sont considérées comme toxiques pour la plupart des cultures fruitières passés le stade 6 mm (1/4 po) de vert.

Les termes « cuivre neutre » et « cuivre insoluble » s'emploient pour désigner collectivement le groupe de formulations cupriques contenant des sulfates de cuivre complexes, des oxychlorures de cuivre et des oxydes de cuivre.

Par rapport à la bouillie bordelaise, les composés à base de cuivre neutre :

- sont plus faciles à manipuler;
- ont la même efficacité, sauf qu'ils n'adhèrent ni ne persistent aussi bien;
- sont généralement moins phytotoxiques et moins corrosifs.

Les formulations cupriques modernes ont une granulométrie fine et comportent des substances spéciales qui en améliorent les qualités d'étalement et d'adhérence. Toujours consulter l'étiquette des produits pour connaître le mode d'emploi, les doses et la période suggérée pour chaque culture.

Méthodes de mélange en cuve de la chaux et des formulations cupriques

Le mode d'emploi de certains produits à base de cuivre neutre conseille de mélanger le cuivre avec de la chaux. Si le mélange d'un cuivre neutre avec de la chaux pose des difficultés, prendre les précautions suivantes :

1. Faire couler l'eau dans la cuve.
2. Quand la cuve est remplie au tiers et que l'agitateur mécanique est en marche, poser un filtre au-dessus de l'ouverture de la cuve du pulvérisateur, et forcer le cuivre neutre à passer à travers les mailles du filtre sous la pression du jet du tuyau d'arrosage. Se munir d'une cuillère en bois pour aider le cuivre à traverser le filtre. Le passage du cuivre à travers le filtre est nécessaire pour éviter la présence de gros granules de cuivre dans la cuve du pulvérisateur (surtout si le contenant de cuivre neutre a été ouvert, que le produit a été mouillé puis a eu le temps de sécher). On facilite aussi la dissolution du cuivre neutre en le mélangeant au préalable dans de l'eau chaude. Lorsque la cuve est remplie aux deux tiers, la quantité totale de sulfate de cuivre en poudre devrait avoir été dissoute dans la cuve.
3. Ajouter la chaux à cette solution cuprique en la faisant passer à travers le filtre. Utiliser de l'hydroxyde de calcium ou de la chaux de construction. Il peut être préférable de mouiller la chaux

avant de la mettre dans la cuve plutôt que de forcer la chaux en poudre à travers le filtre sous la pression de l'eau du tuyau. La chaux doit être aussi diluée que possible avant d'entrer en contact avec la solution cuprique qui se trouve dans la cuve. C'est pourquoi il faut utiliser de grandes quantités d'eau pour faire passer la chaux à travers les mailles du filtre.

4. Continuer de faire marcher l'agitateur et pulvériser la bouillie cuprique immédiatement. Ne pas laisser à la bouillie le temps de décanter.

Homologation des formulations fongicides cupriques et disponibilité

Il est important d'utiliser uniquement des produits cupriques qui portent une étiquette fédérale avec un numéro d'enregistrement de produit antiparasitaire (numéro EPA). Ce numéro indique que le produit est homologué comme phytoprotecteur destiné aux cultures agricoles. Actuellement, cinq produits cupriques ont un numéro EPA et sont homologués au niveau fédéral. Pour la liste des produits ainsi étiquetés et de leurs emplois homologués sur les cultures, consulter le tableau 2-12, *Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario*, ci-dessous.

TABLEAU 2-12. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario*

Catégorie	Spécialités cupriques homologuées				
Nom du produit	Copper 53 W	Basicop	Guardsman Copper Oxychloride 50	Copper Spray	Triangular Brand Copper Sulfate
Numéro EPA	09934	19003	13245	19146	24034
Classement en Ontario	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 3
Matière active	Cuivre provenant de sulfate tribasique de cuivre à 53 %	Cuivre dans du sulfate de cuivre basique à 53 % en poids	Cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre à 50 %	Cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre à 50 %	Pentahydrate de sulfate de cuivre (cuivre métallique à 25,2 %)
ABRICOT					
Homologation	X	X	X	X	X
Dose de cuivre dans la formulation					
Dose d'hydroxyde de calcium					
AVELINE ET NOISETTE					
Homologation	X	X	✓	✓	X
Dose de cuivre dans la formulation			3–9 kg/ha	3–9 kg/ha	
Dose d'hydroxyde de calcium			chaux non requise	chaux non requise	
BLEUET EN CORYMBE					
Homologation	X	X	✓	✓	X
Dose de cuivre dans la formulation ¹			2–4 kg	2–4 kg	
Dose d'hydroxyde de calcium			chaux non requise	chaux non requise	
CASSIS ET GROSEILLES					
Homologation	✓	✓	X	X	X
Dose de cuivre dans la formulation ¹	3–5 kg	3–5,5 kg			
Dose d'hydroxyde de calcium	4 kg	4 kg			

* Liste des spécialités cupriques détenant l'homologation fédérale et classifiées par l'Ontario aux fins de vente et d'utilisation en novembre 2007.

¹ Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1 000 L d'eau. Consulter aussi le mode d'emploi du produit pour connaître la dose maximale à l'hectare.

² Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*.

³ Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.

✓ Homologué en Ontario.

X Non homologué.

TABLEAU 2-12. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario* (suite)

Catégorie	Spécialités cupriques homologuées				
	Copper 53 W	Basicop	Guardsman Copper Oxychloride 50	Copper Spray	Triangular Brand Copper Sulfate
Nom du produit	Copper 53 W	Basicop	Guardsman Copper Oxychloride 50	Copper Spray	Triangular Brand Copper Sulfate
Numéro EPA	09934	19003	13245	19146	24034
Classement en Ontario	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 3
Matière active	Cuivre provenant de sulfate tribasique de cuivre à 53 %	Cuivre dans du sulfate de cuivre basique à 53 % en poids	Cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre à 50 %	Cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre à 50 %	Pentahydrate de sulfate de cuivre (cuivre métallique à 25,2 %)
CERISE ACIDE					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation ¹	2 kg	2 kg	2 kg	2 kg	
Dose d'hydroxyde de calcium	4 kg	chaux non requise	4 kg	4 kg	
CERISE DOUCE					
Homologation	✗	✗	✓	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation					
Dose d'hydroxyde de calcium					
FRAISE					
Homologation	✓	✓	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation	2,5–3,8 kg/ha	2,3–3,8 kg/ha			
Dose d'hydroxyde de calcium	chaux non requise	chaux non requise			
FRAMBOISE					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation	4–5 kg/ha	4–5 kg/ha	2,5–3,0 kg/ha	2,5–3,0 kg/ha	
Dose d'hydroxyde de calcium	chaux non requise	chaux non requise	chaux non requise	chaux non requise	
GROSEILLE À MAQUEREAU					
Homologation	✓	✓	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation ¹	3–5 kg	3–5,5 kg			
Dose d'hydroxyde de calcium	4 kg	4 kg			
NOIX					
Homologation	✗	✗	✗	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation				4 kg/ha	
Dose d'hydroxyde de calcium				chaux non requise	

* Liste des spécialités cupriques détenant l'homologation fédérale et classifiées par l'Ontario aux fins de vente et d'utilisation en novembre 2007.

¹ Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1 000 L d'eau. Consulter aussi le mode d'emploi du produit pour connaître la dose maximale à l'hectare.

✗ Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*.

✗ Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.

✓ Homologué en Ontario.

✗ Non homologué.

TABLEAU 2-12. Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières en Ontario* (suite)

Catégorie		Spécialités cupriques homologuées			
Nom du produit	Copper 53 W	Basicop	Guardsman Copper Oxychloride 50	Copper Spray	Triangular Brand Copper Sulfate
Numéro EPA	09934	19003	13245	19146	24034
Classement en Ontario	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 2	Annexe 3	Annexe 3
Matière active	Cuivre provenant de sulfate tribasique de cuivre à 53 %	Cuivre dans du sulfate de cuivre basique à 53 % en poids	Cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre à 50 %	Cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre à 50 %	Pentahydrate de sulfate de cuivre (cuivre métallique à 25,2 %)
PECHE					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation ¹	4 kg	4 kg	2 kg	2 kg	
Dose d'hydroxyde de calcium	chaux non requise	chaux non requise	chaux non requise	chaux non requise	
POIRE					
Homologation	✓	✓	✗	✗	✓
Dose de cuivre dans la formulation ¹	1 kg	1 kg			2 kg
Dose d'hydroxyde de calcium	6 kg	6 kg			6 kg
POMME					
Homologation	✓	✓	✗	✓	✓
Dose de cuivre dans la formulation ¹	1 kg	1 kg		4 kg	2 kg
Dose d'hydroxyde de calcium	6 kg	6 kg		chaux non requise	6 kg
PRUNE					
Homologation	✗	✗	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation					
Dose d'hydroxyde de calcium					
RAISIN					
Homologation	✓	✓	✓	✓	✗
Dose de cuivre dans la formulation ¹	3 kg ²	3 kg	3 kg ³	3 kg ³	
Dose d'hydroxyde de calcium	6 kg	6 kg	6 kg	6 kg	
RONCE					
Homologation	✗	✗	✗	✗	✗
Dose de cuivre dans la formulation					
Dose d'hydroxyde de calcium					

* Liste des spécialités cupriques détenant l'homologation fédérale et classifiées par l'Ontario aux fins de vente et d'utilisation en novembre 2007.

¹ Sauf indication contraire, la dose est exprimée en kg/1 000 L d'eau. Consulter aussi le mode d'emploi du produit pour connaître la dose maximale à l'hectare.² Ne pas utiliser sur les hybrides français ni les cépages *Vinifera*.³ Ne pas utiliser sur les cultivars Seibel.

✓ Homologué en Ontario.

✗ Non homologué.

3. Gestion du sol, fertilisation et nutrition des cultures

Pour un guide complet sur la fertilité du sol, consulter la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol*.

La nutrition des cultures joue pour beaucoup dans l'obtention de bons rendements et la production de fruits de la plus haute qualité qui soit. Pour que les éléments nutritifs puissent être assimilés par les racines, ils doivent d'abord se dissoudre dans l'eau du sol, puis pénétrer dans les racines en même temps que l'eau qui alimente le système de transpiration des plantes. Par conséquent, l'efficacité des engrais est liée à la gestion du sol et à la gestion de l'eau. L'élaboration d'un bon programme de fertilité du sol commence par une évaluation des besoins en éléments nutritifs.

Évaluation des besoins en éléments nutritifs

Il y a trois façons d'évaluer la fertilité du sol et les besoins des cultures en éléments nutritifs :

- l'analyse du sol;
- l'analyse des tissus végétaux;
- l'observation des symptômes de carence.

Ces méthodes ne sont pas interchangeables. Dans le cas des cultures vivaces, il est indispensable de recourir à chacune d'elles pour évaluer et surveiller les besoins en éléments nutritifs d'une culture.

Analyse du sol

Une analyse de sol réalisée à l'aide de la méthode de laboratoire prévue pour le type de sol auquel on a affaire est le meilleur moyen de doser les éléments nutritifs biodisponibles. Le MAAARO reconnaît certaines méthodes d'analyse de laboratoire adaptées aux conditions de sol de l'Ontario, et accrédite les laboratoires qui ont démontré la précision de leurs analyses. Voir le tableau 3-1, *Analyses de sol reconnues par le MAAARO*. Il peut être utile de demander le dosage de la matière organique dans le sol, mais cette analyse n'est pas reconnue par le

MAAARO. Il n'y a pas non plus d'analyses de sol reconnues par le MAAARO pour le dosage du bore, du cuivre, du fer ni du molybdène. Une analyse des tissus végétaux donne en général une meilleure idée des besoins en ces oligo-éléments.

TABLEAU 3-1. Analyses de sol reconnues par le MAAARO

Voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235, pour une liste des laboratoires accrédités en Ontario.

Matériau	Constituants analysés
Sol pour cultures de plein champ, gazon commercial, etc.	Biodisponibilité du phosphore, du potassium, du magnésium, du zinc et du manganèse; pH; besoin en chaux
Terreau de serre	Biodisponibilité de l'azote, du phosphore, du potassium, du calcium et du magnésium; pH; sels totaux
Solutions nutritives, eau	Biodisponibilité de l'azote, du phosphore, du potassium, du calcium et du magnésium; pH; sels totaux; sulfates; chlorures

Moment de l'échantillonnage

Toujours prélever les échantillons de sol avant la mise en place des cultures fruitières. S'il faut corriger le pH, échantillonner le sol et corriger le pH deux ans avant la mise en place de la culture. Après l'établissement, échantillonner chaque champ une fois tous les deux ou trois ans. Dans les sols sableux, prévoir de vérifier plus souvent les teneurs du sol en potassium.

L'échantillonnage de sol peut se faire à l'automne ou durant l'été. Faire l'échantillonnage à la même époque chaque année de manière à obtenir des résultats plus cohérents. Dans les champs destinés à être plantés au printemps, l'idéal est de faire l'échantillonnage à la fin de l'été ou à l'automne. Indépendamment du moment de l'échantillonnage, prévoir le délai de poste et de réception du rapport.

Prélèvement d'un échantillon de sol

L'exactitude d'un rapport d'analyse de sol et la pertinence des recommandations qui en résultent dépendent des méthodes de cueillette, de préparation et de soumission de l'échantillon. Voici le matériel nécessaire à l'échantillonnage du sol :

- une tarière ou une pelle;
- un seau de plastique propre (éviter d'utiliser des seaux de métal galvanisé, qui contamineront l'échantillon et fausseront le dosage des oligo-éléments, surtout du zinc);
- des sacs et des boîtes, habituellement obtenus du laboratoire d'analyse de sol;
- un stylo ou un marqueur.

Échantillonner séparément chaque champ ou chaque unité faisant l'objet d'une gestion distincte. Subdiviser les champs qui sont vastes ou ceux qui présentent des variations marquées en sections plus petites. Chaque échantillon doit représenter un champ ou une section de champ uniforme sur les plans de la texture du sol, de la topographie, de la teneur en matière organique et des antécédents de cultures.

Les carences en oligo-éléments se rencontrent le plus souvent par petites plaques dans les champs. Dans cette éventualité, les échantillons de sol ou de tissus végétaux prélevés dans l'ensemble du champ risquent de ne pas refléter les problèmes à ces endroits, d'où l'importance d'échantillonner séparément les zones à problème. Au moment d'échantillonner une telle zone, s'assurer de prélever, aux fins de comparaison, un échantillon d'une zone asymptotique adjacente.

Dans le cas d'une analyse de base, prélever des carottes de sol d'une hauteur de 15 cm. Pour le dosage de l'azote, prélever des carottes de 30 cm. Prélever au moins 20 carottes de sol dans les champs d'une superficie allant jusqu'à 5 ha. Pour les superficies supérieures à 5 ha, augmenter proportionnellement le nombre d'échantillons. Plus le nombre d'échantillons est grand, plus les probabilités sont grandes que l'analyse soit précise et représentative de la fertilité du champ. Aucun échantillon ne devrait représenter plus de 10 ha.

Afin d'obtenir une bonne variété de points d'échantillonnage, prélever les échantillons le long d'un tracé en zigzag qui traverse tout le champ. Éviter de prélever des échantillons dans les bandes récemment fertilisées, les dérayures ou refentes, les abords de

chemins en gravier et les endroits où l'on a entassé de la chaux, du fumier, du compost ou des résidus de culture.

Briser les mottes et bien mélanger le sol étant donné que seulement 2 mL de sol environ serviront à chaque dosage. Remplir un sac de plastique propre d'environ 500 g de terre et déposer le sac dans la boîte. Prendre soin de bien indiquer sur l'échantillon toute l'information nécessaire (c.-à-d. numéro d'échantillonnage, nom de la ferme, date, etc.).

Interprétation des résultats d'analyse de sol

Le programme d'analyses de sol reconnues par le MAAARO fournit des recommandations visant les apports d'azote, de phosphate, de potasse, de magnésium, de zinc et de manganèse. Au besoin, le programme fournit également des recommandations quant à la quantité et au type de chaux qui doit être appliquée. Ces recommandations sont fonction de la culture qui est prévue et qui aura été indiquée sur le formulaire de demande d'analyse. Voici les pages où trouver des recommandations visant les cultures suivantes :

Fruits tendres.....	p. 51
Petits fruits	p. 97
Pommes	p. 138
Raisin	p. 190

Ces recommandations peuvent produire des rendements économiques optimaux lorsque les cultures sont soumises à une gestion minimalement convenable.

Dans un rapport d'analyse de sol de base, le laboratoire donne à chaque élément analysé une valeur numérique exprimée en parties par million (ppm) ou en milligrammes par litre de sol (mg/L), ou représentée par une lettre. On trouve aussi des recommandations relatives à la fertilisation qui sont normalement indiquées en kilogrammes par hectare (kg/ha) ou en livres par acre (lb/ac). La cote renseigne sur la probabilité d'une réaction favorable de la culture à la fertilisation. Les cotes sont expliquées dans le tableau 3-2, *Cotes d'efficacité des fertilisants en fonction des résultats des analyses de sol*, p. 33.

TABLEAU 3-2. Cotes d'efficacité des fertilisants en fonction des résultats des analyses de sol

Efficacité	Probabilité que la fertilisation soit rentable
Efficacité élevée (EE)	Élevée (dans la plupart des cas)
Efficacité moyenne (EM)	Moyenne (dans à peu près la moitié des cas)
Efficacité faible (EF)	Faible (dans peu de cas)
Efficacité très faible (ETF)	Très faible (dans très peu de cas)
Efficacité nulle ou négative (EN)	Inexistante (jamais)

Les recommandations de fertilisation tiennent compte des apports de fumier, de l'enfouissement d'une culture de légumineuses utilisée comme engrais vert et du type de culture devant être fertilisée. Les doses d'engrais recommandées, surtout celles des engrais à base d'azote et de phosphore, doivent être corrigées si du fumier ou des cultures de couverture sont utilisés. Il est impossible de faire des recommandations valables sans cette information.

Plusieurs méthodes sont employées pour établir les recommandations de fertilisation à partir des résultats d'analyse de sol. Voici les avantages et inconvénients de chacune.

Programme des analyses reconnues par le MAAARO

Le programme des analyses reconnues par le MAAARO se base sur les résultats d'essais en plein champ pour déterminer les doses maximales de chaque élément nutritif à ne pas dépasser pour que la fertilisation soit rentable. Ces doses doivent en principe maximiser le rendement économique dans l'année en cours. Elles doivent aussi maintenir ou augmenter progressivement l'état de fertilité du sol. Plus la teneur du sol en un élément nutritif est élevée, moins le rendement s'accroît avec l'apport de chaque unité d'engrais supplémentaire. Les cotes d'efficacité des fertilisants correspondant à une efficacité faible (EF), à une efficacité très faible (ETF) ou à une efficacité nulle (EN) indiquent une faible probabilité d'un avantage économique à un apport de l'élément nutritif. Dans le cas de certaines cultures fruitières, un apport d'un élément nutritif particulier peut être recommandé quand l'objectif est d'améliorer le rendement qualitatif plutôt que d'atteindre un rendement économique maximal.

Méthode fondée sur les prélèvements par la culture

Selon cette méthode, les quantités d'engrais recommandées visent à restituer au champ les éléments nutritifs qui sont exportés par la partie récoltée de la culture. Il n'est pas tenu compte des éléments nutritifs emmagasinés dans les tissus végétaux qui restent en place ni des éléments nutritifs fournis par la fertilité du sol. Il s'ensuit que, souvent, dans les sols fertiles, l'épandage des quantités de phosphore et de potassium recommandées coûte plus cher qu'il ne rapporte. Dans les sols peu fertiles, il se peut que l'apport d'engrais recommandé soit insuffisant. Les prélèvements de phosphore (P) et de potassium (K) par une culture sont peu révélateurs des besoins de la culture en ces éléments.

Méthode visant à rehausser et à maintenir l'état de fertilité

Cette méthode a un double objectif : répondre aux besoins de la culture de l'année et hausser les teneurs du sol en éléments nutritifs. Lorsqu'il s'agit de sols dans lesquels les fertilisants ont une cote d'efficacité faible (EF), très faible (TF) ou nulle (EN), des apports d'engrais peuvent être recommandés pour maintenir une fertilité du sol élevée malgré la probabilité faible ou inexistante que la fertilisation soit rentable. Des teneurs élevées en certains éléments nutritifs peuvent gêner l'assimilation d'autres éléments nutritifs et faire baisser le rendement. Il n'y a aucun avantage économique à maintenir la fertilité du sol si la cote d'efficacité des fertilisants dans ce sol est très faible (ETF) ou nulle (EN). La plupart des cultures peuvent pousser dans de tels sols pendant plusieurs années avant qu'il ne soit nécessaire de faire des apports d'engrais.

Recommandations reposant sur les taux de saturation en bases

Certains rapports d'analyse de sol utilisent les taux de saturation en bases pour établir les recommandations en matière de potassium, de calcium et de magnésium. Cette méthode repose sur l'hypothèse qu'il existe un rapport idéal entre ces éléments nutritifs, de sorte que les recommandations visent l'atteinte de ce rapport idéal. Le laboratoire considère les proportions relatives de ces trois éléments nutritifs comme une indication de leur biodisponibilité. Ces éléments nutritifs peuvent causer des interactions qui se répercutent sur le rendement des cultures en créant des carences ou des cas de toxicité. Si la fertilité du sol maintient les teneurs de ces éléments nutritifs dans les tissus végétaux à l'intérieur des fourchettes acceptables, il est très peu probable qu'une interaction

se produise. La gamme des rapports potassium-calcium-magnésium permettant aux cultures de bien se développer est large. En Ontario, de nombreux sols sont naturellement riches en calcium et en magnésium. En conséquence, les doses de potassium recommandées en fonction des taux de saturation en bases sont souvent excessives et coûtent plus cher qu'elles ne rapportent. Chercher à atteindre un ratio précis est généralement coûteux et a peu d'effet, si non aucun, sur le rendement de la culture.

Analyses de sol effectuées par d'autres laboratoires

Se fier uniquement aux recommandations de fertilisation reposant sur des analyses de sol reconnues par le MAAARO. Le producteur doit s'assurer que les analyses qu'il demande sont effectuées par un laboratoire accrédité. Pour obtenir l'accréditation, chaque laboratoire doit utiliser des méthodes d'analyse reconnues par le MAAARO, faire la preuve que ses analyses sont d'une précision et d'une justesse acceptables, et formuler ses recommandations en matière d'engrais conformément aux normes fixées par le MAAARO. S'assurer de demander les recommandations de fertilisation conformes aux normes du MAAARO. Les analyses de sol exigées par les plans de gestion des éléments nutritifs doivent être confiées à des laboratoires accrédités par le MAAARO.

Un certain nombre de laboratoires offrent des analyses de sol qui mesurent aussi la capacité d'échange cationique et les teneurs en aluminium et en cuivre. Le MAAARO ne reconnaît pas la validité de ces analyses, parce que rien n'indique qu'elles contribuent à améliorer l'exactitude des recommandations.

Analyse des tissus végétaux

Les analyses de tissus végétaux déterminent les concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus des plantes. Dans le cas des cultures vivaces, ces analyses sont un complément important aux analyses de sols. Elles permettent d'établir des comparaisons avec les normes établies pour les cultures et de détecter ainsi d'éventuelles carences. Pour certains éléments nutritifs, ces analyses indiquent si la fertilité du sol est propice à une croissance optimale. Si l'on sait que les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol sont suffisantes, les analyses de tissus peuvent révéler

d'autres problèmes qui nuisent à l'absorption des éléments nutritifs.

Les analyses de tissus sont particulièrement utiles pour le dosage du phosphore, du potassium, du magnésium et du manganèse. Elles ne sont pas contre pas aussi fiables pour le dosage de l'azote et du zinc. Dans le cas du bore, du cuivre, du fer et du molybdène, comme aucune analyse de sol ne permet d'en déterminer la concentration avec précision, il vaut mieux s'en remettre à l'analyse des tissus pour ces oligo-éléments.

Échantillonnage

Le moment où l'on effectue le prélèvement de tissus peut avoir une grande incidence sur les résultats. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus végétaux peuvent en effet varier considérablement selon l'âge et le stade physiologique de la plante. Les résultats seront difficiles à interpréter si les échantillons sont pris à des moments autres que ceux qui sont recommandés.

- Placer les échantillons de tissus dans des sacs de papier étiquetés. Les tissus pourrissent s'ils sont entreposés dans des sacs de plastique.
- Éviter de prélever des feuilles endommagées ou provenant de plants qui semblent anormaux.
- Si les zones d'aspect différent sont suffisamment grandes pour être fertilisées séparément, elles doivent aussi être échantillonnées séparément.
- Éviter de contaminer l'échantillon avec de la terre. Même une infime quantité de terre invaliderait les résultats, surtout dans le cas du dosage des oligo-éléments.
- Échantillonner les plants le plus tôt possible suivant l'apparition d'un symptôme de carence nutritive. Prélever des échantillons de tissus d'une zone à problème et les soumettre accompagné d'un échantillon distinct prélevé d'une partie saine du champ adjacente à cette zone. De plus, pour faciliter le diagnostic, prélever et soumettre un échantillon de sol provenant à la fois de la zone touchée et d'une zone saine.

Préparation de l'échantillon

Expédier sans tarder au laboratoire les échantillons de tissus fraîchement cueillis. S'il n'est pas possible de le faire immédiatement, faire sécher les tissus végétaux afin d'en empêcher la détérioration.

TABLEAU 3-3. Méthodes d'échantillonnage pour l'analyse des tissus des cultures fruitières

Culture	Stade de croissance / moment	Organe échantillonné	Quantité à prélever
Bleuetier en corymbe	Fin juillet-début août	Feuilles développées prises dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Cent feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Cerisier Montmorency	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Fraisier	Fructifère – juin Non fructifère – début août	Limbe de feuilles entièrement déployées depuis peu, immédiatement débarrassé du pétiole	Cinquante limbes provenant de toute la zone d'échantillonnage
Framboisier	Fin juillet	Feuilles entièrement déployées de tiges fructifères	Cent feuilles provenant de toute la zone d'échantillonnage
Pêcher	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Poirier	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Pommier	Deux dernières semaines de juillet	Feuilles développées prises à hauteur d'épaule dans la partie moyenne de rameaux de l'année situés de tous les côtés de l'arbre	Dix feuilles par arbre sur dix arbres représentatifs du verger
Vigne	Début septembre	Pétioles de feuilles développées de sarments fructifères, détachés immédiatement des feuilles	Selon la taille inhérente au cultivar, de 75 à 200 pétioles

Le séchage peut se faire au soleil ou dans un four réglé à 65 °C ou moins.

Prendre garde de ne pas contaminer les échantillons avec des particules de poussière ou de sol. Éviter tout contact des tissus avec des métaux galvanisés (plaques de zinc) ou avec du cuivre ou du laiton.

En Ontario, plusieurs laboratoires font des analyses de tissus végétaux; voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235. L'analyse des tissus n'entre pas dans le programme d'accréditation du MAAARO. Il reste que les laboratoires accrédités par le MAAARO disposent des compétences et du matériel nécessaires pour effectuer ces analyses avec précision.

Interprétation

L'analyse des tissus comporte ses limites, sans compter que l'aide d'un expert est parfois nécessaire pour en interpréter les résultats. Ce type d'analyse ne révèle généralement pas l'apport d'engrais nécessaire pour corriger une carence ou si une carence est liée à un problème de fertilité. Si les résultats d'une analyse de tissus se situent dans une fourchette apparentée à une carence, il se peut que cette situation soit at-

tribuable à des facteurs comme le climat, la pression exercée par les ravageurs ou les maladies. Il faut donc les étudier à la lumière d'un programme d'analyse de sol. Le tableau 3-4, *Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières*, p. 36, indique les fourchettes de concentrations d'éléments nutritifs dans les tissus qui correspondent à une productivité optimale des cultures fruitières.

Observation des symptômes de carence

Les symptômes foliaires sont utiles à la détection de certaines carences. Malheureusement, au moment où les symptômes sont observables, les rendements peuvent être déjà compromis. Sans compter que les symptômes de carence sont faciles à confondre avec d'autres problèmes occasionnés par des herbicides, des maladies foliaires ou racinaires, des nématodes, des insectes, le compactage du sol ou la pollution de l'air. Toujours faire confirmer par une analyse de tissus si une carence est effectivement présente. Voir les descriptions des symptômes de carence précis aux pages suivantes : fruits tendres, p. 51; petits fruits, p. 97; pommes, p. 138; raisin, p. 190.

TABLEAU 3-4. Fourchettes acceptables de concentrations d'éléments nutritifs pour les cultures fruitières

Culture	N	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Cu	Zn	Mn
	%					ppm				
Fruits tendres										
Ceriser	2,2-3,0	0,15-0,40	1,3-2,5	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60		15-100	20-200
Montmorency										
Pêcher	3,4-4,1	0,15-0,40	2,3-3,5	1,0-2,5	0,35-0,60	25-200	20-60		15-100	20-200
Poirier	2,0-2,6	0,15-0,40	1,2-2,0	1,0-2,0	0,25-0,50	25-200	20-60		15-100	20-200
Prunier	2,4-3,2	0,15-0,40	1,5-3,0	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60		15-100	20-200
Petits fruits										
Bleuetier en corymbe	1,7-2,3	0,15-0,40	0,36-0,7	0,3-0,8	0,12-0,30	30-100	15-50		10-100	150-500
Fraisier	2,0-3,0	0,20-0,50	1,5-2,5	0,5-1,5	0,25-0,50	25-200	20-60		15-100	20-200
Framboisier	2,0-3,5	0,20-0,50	1,0-2,0	0,8-2,5	0,25-0,50	25-200	20-60	5-20	15-100	20-200
Pommier ¹										
Delicious, Crispin	2,2-2,7	0,15-0,40	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60		15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,40	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60		15-100	20-200
McIntosh, autres	2,0-2,5	0,15-0,40	1,2-2,0	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60		15-100	20-200
Vignes (pétioles)										
Vinifera	0,8-1,4	0,15-0,40	1,2-2,3	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60		15-100	20-200
Fredonia	0,6-1,2	0,15-0,40	0,8-1,8	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60		15-100	20-200
Autres	0,7-1,3	0,15-0,40	1,0-2,0	1,0-3,0	0,6-1,50	15-100	20-60		15-100	20-200

¹ Dans le cas des arbres non fructifères et des pommiers sur porte-greffes M.9 ou M.26, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.

Teneur du sol en matière organique

La matière organique contenue dans le sol aide à garder la structure de sol, améliore la capacité de rétention d'eau du sol, aide le sol à retenir les éléments nutritifs et améliore le drainage. Une concentration suffisante de matière organique dans le sol préserve les rendements des cultures, la santé des végétaux à long terme, surtout pendant les périodes où les conditions météorologiques sont inclementes. Bien des sols destinés à l'horticulture ont une texture légère et font l'objet d'un travail fréquent. Le maintien de la matière organique dans ces sols relève du défi.

Pour garantir la productivité à long terme des cultures fruitières, évaluer la qualité du sol de chaque champ avant la mise en place de la culture et faire le nécessaire pour maintenir cette qualité ou l'améliorer. Pour plus d'information, voir la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol*.

TABLEAU 3-5. Concentrations optimales de matière organique dans le sol selon le type de sol

Type de sol	Concentration optimale (%)
Sols sableux	2-4 +
Loams sableux	3-4 +
Sols loameux	4-5 +
Loams argileux	4-5 +
Sols argileux	4-6 +

Source : Traduction libre d'un tableau tiré de *The Canada-Ontario Environmental Farm Plan Program workbook*, 3^e édition, 2004.

Acidité du sol et chaulage

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité ou de son alcalinité. L'échelle de pH va de 0 à 14. Le pH est une mesure de la concentration d'ions hydrogène. Un pH de 7,0 indique un sol neutre, un pH inférieur à 7,0 indique un sol acide, alors qu'un pH supérieur à 7,0 signifie que le sol est alcalin (on dit aussi basique). Dans les sols minéraux, la plupart des cultures fruitières poussent bien lorsque le pH se situe entre 6,0 et 7,5. La culture du bleuet réclame une fourchette de pH allant de 4,2 à 5,0. Il est important de maintenir le sol à la fourchette de pH appropriée. Bien des éléments nutritifs, surtout les

TABLEAU 3-6. Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures

	pH au-dessous duquel le chaulage est recommandé	pH cible du sol
Sols minéraux à texture grossière et moyenne (sables, loams sableux, loams et loams limoneux)		
Toutes les cultures autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	6,1	6,5
Maïs, soya, seigle d'automne, prairie de fauche et pâturage de graminées, gazon, tabac, vigne et arbres fruitiers établis	5,6	6,0
Pomme de terre	5,1	5,5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun apport de chaux n'est recommandé	
Sols minéraux à texture fine (argiles et loams argileux)		
Luzerne, crucifères (choux), rutabagas	6,1	6,5
Toutes les cultures autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous ou ci-dessus	5,6	6,0
Maïs, seigle, prairie de fauche et pâturage de graminées, tabac, vigne et arbres fruitiers établis, pomme de terre	5,1	5,5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun apport de chaux n'est recommandé	
Sols organiques (tourbes, terres noires)		
Toutes les cultures autres que celles qui sont mentionnées ci-dessous	5,1	5,5
Bleuet, canneberge, rhododendron, azalée	Aucun apport de chaux n'est recommandé	

oligo-éléments, sont moins facilement assimilables à des pH qui se situent en dehors de la fourchette idéale. Certains ions, comme les ions aluminium deviennent toxiques à des pH faibles.

Élévation du pH

L'augmentation du pH d'un sol se fait par un épandage de pleine surface et par l'incorporation au sol de pierre à chaux broyée. La quantité de chaux nécessaire est déterminée par les résultats d'analyse de sol. Le tableau 3-6, *Valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé en Ontario, selon les cultures*, indique les valeurs de pH au-dessous desquelles le chaulage est recommandé et le pH optimal qu'il faut chercher à atteindre par le chaulage (le pH cible). En Ontario, la plupart des cultures poussent assez bien dans les sols dont le pH est plus élevé que le pH cible recommandé.

pH tampon

Pour divers types de sols ayant un même pH, les quantités de chaux permettant d'atteindre une valeur cible varient en fonction des teneurs en argile et en matière organique du sol.

- La mesure du pH du sol permet de déterminer quels sols doivent être chaulés.
- Dans le cas des sols nécessitant un chaulage, une autre mesure, celle du pH tampon, doit être effectuée.

Pour les sols qui doivent être chaulés (selon leur pH), se référer au tableau 3-7, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon*, p. 38, pour calculer la quantité de chaux qui sera nécessaire à l'atteinte du pH cible.

TABLEAU 3-7. Quantité de chaux
nécessaire pour corriger l'acidité du sol
en fonction de ses pH et pH tampon

Quantité (t/ha) de chaux moulue nécessaire (chaux d'indice agricole 75)				
pH tampon	pH cible du sol = 7,0 ¹	pH cible du sol = 6,5 ²	pH cible du sol = 6,0 ³	pH cible du sol = 5,5 ⁴
7,0	2	2	1	1
6,9	3	2	1	1
6,8	3	2	1	1
6,7	4	2	2	1
6,6	5	3	2	1
6,5	6	3	2	1
6,4	7	4	3	2
6,3	8	5	3	2
6,2	10	6	4	2
6,1	11	7	5	2
6,0	13	9	6	3
5,9	14	10	7	4
5,8	16	12	8	4
5,7	18	13	9	5
5,6	20	15	11	6
5,5	20	17	12	8
5,4	20	19	14	9
5,3	20	20	15	10
5,2	20	20	17	11
5,1	20	20	19	13
5,0	20	20	20	15
4,9	20	20	20	16
4,8	20	20	20	18
4,7	20	20	20	20
4,6	20	20	20	20

¹ Un chaulage visant un pH de 7,0 n'est recommandé que pour la prévention de la hernie des crucifères.

² Chauler si le pH est inférieur à 6,1.

³ Chauler si le pH est inférieur à 5,6.

⁴ Chauler si le pH est inférieur à 5,1.

Les besoins en chaux indiqués dans le tableau 3-7 se fondent sur les équations ci-dessous, les valeurs étant arrondies à la t/ha la plus proche. À partir des équations du tableau 3-8, *Équations de calcul des besoins en chaux selon le pH tampon du sol*, on peut faire un calcul plus précis des quantités de chaux nécessaires pour ramener le pH du sol à 7,0.

TABLEAU 3-8. Équations de calcul des besoins
en chaux selon le pH tampon du sol

pH cible du sol	Équation*
7,0	Chaux (t/ha) = $334,5 - 90,79 \text{ pH}_t^{**} + 6,19 \text{ pH}_t^2$
6,5	Chaux (t/ha) = $291,6 - 80,99 \text{ pH}_t + 5,64 \text{ pH}_t^2$
6,0	Chaux (t/ha) = $255,4 - 73,15 \text{ pH}_t + 5,26 \text{ pH}_t^2$
5,5	Chaux (t/ha) = $37,7 - 5,75 \text{ pH}_t$

* Calculs effectués pour une chaux ayant un indice agricole de 75.
** pH_t : pH tampon.

Élévation du pH du sol avec de la chaux

On peut relever le pH du sol en épandant de la chaux calcique ou de la chaux dolomitique. La chaux calcique est surtout constituée de carbonate de calcium, tandis que la chaux dolomitique est un mélange de carbonate de calcium et de carbonate de magnésium. Ce sont les carbonates contenus dans la chaux qui neutralisent l'acidité du sol.

Sur les sols dont la teneur en magnésium est de 100 ppm ou moins, épandre de la chaux dolomitique. Il est particulièrement important d'utiliser de la chaux dolomitique lorsque les concentrations de potassium dans le sol sont élevées, car les cultures peuvent alors être plus susceptibles de souffrir de carences en magnésium. Les deux types de chaux peuvent être utilisés sur les sols dont la teneur en magnésium est supérieure à 100 ppm et dont la teneur en potassium est inférieure à 250 ppm.

L'efficacité de la chaux dans la correction du pH du sol dépend de sa valeur neutralisante et de son indice granulométrique.

La valeur neutralisante de la chaux correspond à la quantité d'acide qu'une quantité donnée de chaux parvient à neutraliser lorsqu'elle est complètement dissoute; on l'exprime en pourcentage de la valeur neutralisante du carbonate de calcium pur. Ainsi, de la chaux ayant une valeur neutralisante de 90 peut neutraliser 90 % de la quantité d'acide neutralisée par le carbonate de calcium pur. En général, plus la teneur en calcium et magnésium de la chaux en question est haute, plus sa valeur neutralisante est élevée.

L'indice granulométrique influe lui aussi sur la valeur neutralisante de la chaux. Plus les particules de chaux sont fines, plus l'élévation du pH sera rapide.

Indice agricole de la chaux

L'indice agricole combine la valeur neutralisante et l'indice granulométrique de la chaux. Il permet de comparer les différentes sources de chaux. Si on utilise de la chaux à fort indice agricole, on en utilise une moins grande quantité que si l'on utilise une chaux à faible indice agricole. Plus l'indice agricole de la chaux est élevé, plus la chaux a de valeur. Voici la formule qui permet de déterminer l'indice agricole de la chaux :

$$\text{Indice agricole de la chaux} = \frac{\text{valeur neutralisante} \times \text{indice granulométrique}}{100}$$

Les recommandations établies à partir des analyses de sol reconnues par le MAAARO sont exprimées en fonction d'une chaux d'indice agricole 75. Si l'on achète de la chaux dont l'indice agricole n'est pas de 75, on peut calculer la quantité à épandre à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Quantité de chaux recommandée selon l'analyse de sol} \times \frac{75}{\text{indice agricole de cette chaux}} = \text{dose de cette chaux à épandre}$$

Par exemple, si l'analyse du sol indique qu'il faut apporter 9 tonnes de chaux/ha et que la source de chaux a un indice agricole de 90, il faut épandre 7,5 tonnes de cette chaux/ha ($9 \times 75/90 = 7,5$ tonnes/ha).

L'indice agricole ne renseigne pas sur la teneur en magnésium.

Effet de la profondeur de travail du sol

Les recommandations sur le chaulage présentées dans le tableau 3-7, *Quantité de chaux nécessaire pour corriger l'acidité du sol en fonction de ses pH et pH tampon*, p. 38, devraient élever le pH dans les 15 premiers cm de sol au pH voulu. Selon que le sol est labouré à une profondeur inférieure ou supérieure à 15 cm, il faut proportionnellement plus ou moins de chaux pour atteindre le même pH cible. Lorsque le travail du sol est superficiel, il est recommandé d'épandre de la chaux plus souvent, mais moins à la fois.

Diminution du pH du sol

Lorsque le pH est inférieur à 6,5, il est possible, quoique coûteux, d'abaisser le pH (de rendre le sol plus acide). Le moyen le plus économique d'abaisser le pH est d'utiliser du soufre élémentaire. On peut

aussi utiliser du sulfate de fer et du sulfate d'ammonium, mais il faut employer des quantités beaucoup plus grandes de ces produits. Ne pas appliquer le sulfate d'ammonium à des doses d'azote supérieures à celles qui sont recommandées pour la culture en cours. Si le pH du sol est supérieur à 6,5, il est difficile d'abaisser le pH en raison des grandes quantités de soufre ou de sulfate d'ammonium nécessaires. La culture du bleuet exige un pH particulièrement bas. Le tableau 3-9, *Quantité de soufre nécessaire à l'acidification du sol*, indique la quantité de soufre élémentaire nécessaire pour abaisser le pH de différents sols.

TABLEAU 3-9. Quantité (kg/ha) de soufre nécessaire à l'acidification du sol

Type de sol	Pour chaque 1,0 unité de pH	Pour chaque 0,1 unité de pH
sable	350	35
loam sableux	750	75
loam	1100	110

Azote

L'azote est un élément important pour la croissance et le développement de toutes les cultures. L'azote est présent à l'état naturel dans tous les sols. En s'alimentant de résidus de culture et de matière organique, les micro-organismes terricoles libèrent de l'azote dans le sol. Ainsi, plus le sol est riche en matière organique, plus les concentrations d'azote naturellement biodisponibles augmentent. Les pratiques de gestion qui visent à maintenir et à accroître les teneurs en matière organique du sol contribuent également à accroître la productivité des cultures et la fertilité du sol. Des légumineuses, comme la luzerne et le trèfle rouge, rendent le sol plus fertile en prélevant l'azote dans l'atmosphère et en le libérant dans le sol lorsqu'elles se décomposent.

Habituellement, les premiers signes de carence en azote se manifestent sur les vieilles feuilles. Celles-ci pâlisent puis jaunissent au fur et à mesure que l'azote est relocalisé des vieilles feuilles moins productives vers les nouvelles pousses. Le temps froid de début de saison provoque souvent des carences en azote temporaires. Ces carences sont alors davantage attribuables aux mauvaises conditions de croissance qu'à un manque d'azote dans le sol.

Azote et environnement

La teneur du sol en azote change constamment. Des procédés comme le lessivage et la dénitrification appauvrissent le sol en azote. La dénitrification survient quand le sol est gorgé d'eau. Les micro-organismes anaérobies convertissent les nitrates et l'ammoniac en oxyde de diazote. Ce gaz peut engendrer la pollution de l'air; il est environ 300 fois plus dangereux que le dioxyde de carbone comme gaz à effet de serre.

L'azote des nitrates, bien qu'il soit facilement assimilable par les végétaux, est aussi très mobile dans le sol. Par conséquent, les nitrates sont facilement emportés par l'eau du sol et risquent de polluer les eaux souterraines et les eaux de surface.

Quand l'apport d'azote correspond aux besoins des cultures, les risques de contamination de l'environnement sont considérablement réduits. C'est à la fin de l'automne et au début du printemps que les risques de perte d'azote sont les plus grands. Les apports d'azote qui sont calculés en fonction des besoins des cultures laissent moins d'azote résiduel dans le sol à la fin de la saison de croissance et réduisent les pertes dans l'environnement.

Il est important de tenir compte des apports d'engrais, de fumier et d'autres sources d'azote quand on évalue les besoins d'une culture en fertilisants. Voici d'autres pratiques de gestion qui réduisent les risques de pertes des nitrates :

- utiliser des plantes couvre-sol;
- faire les épandages d'azote au moment le plus rapproché de celui où les cultures prélèveront cet azote;
- réduire la quantité totale d'azote épandu.

Pour plus d'information sur le cycle de l'azote et le rôle de cet élément dans l'environnement, voir la publication 611F du MAAARO, *Manuel sur la fertilité du sol*.

Sources d'azote

Engrais synthétiques

Les sources les plus courantes d'engrais azoté sont décrites dans le tableau 3-10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*. En général, les sources d'azote se valent. Ce sont davantage les coûts, la conduite des

cultures et la facilité d'application qui font porter le choix sur une source plutôt qu'une autre.

S'il faut épandre de l'azote au printemps quand la température du sol est encore inférieure à 10 °C, l'utilisation d'urée peut contribuer à prévenir les pertes par lessivage. Dans de telles conditions, l'urée met environ trois à six semaines pour se convertir en azote assimilable par les végétaux, soit en azote ammoniacal et en azote des nitrates. Étant donné que seul l'azote des nitrates est sujet au lessivage, les pluies du début du printemps ne provoqueront pas de lessivage de l'azote. Au moment où se produit la conversion de l'azote, la culture amorce une phase de croissance rapide qui réduit au minimum la percolation de l'eau dans le sol et par le fait même les risques de lessivage.

TABLEAU 3-10. Engrais — Éléments nutritifs primaires

Engrais azotés	Présentation	Azote (% de N)
Nitrate d'ammonium	sèche	34
Urée	sèche	46
Sulfate d'ammonium	sèche	20
Nitrate d'ammonium et de calcium	sèche	27
Nitrate de calcium	sèche	15,5
Nitrate d'ammonium et urée	liquide	28
Ammoniac anhydre	liquide ¹	82
Engrais phosphatés		Phosphate (% de P ₂ O ₅)
Superphosphate simple	sèche	20
Superphosphate triple	sèche	46
Phosphate monoammonique (11-52-0)	sèche	50-52
Phosphate diammonique (18-46-0)	sèche	46
Polyphosphate d'ammonium (10-34-0)	liquide	34
Engrais potassiques		Potasse (% de K ₂ O)
Chlorure de potassium	sèche	60-62
Sulfate de potassium	sèche	50
Sulfate de potasse et de magnésie (11% de Mg)	sèche	22
Potassium nitrate (13-0-44)	sèche	44
¹ Liquide sous pression.		

Produits modifiant la libération d'azote

Des engrais à libération lente sont enduits de soufre ou d'un polymère qui assure une libération graduelle de l'azote. Des inhibiteurs de la nitrification sont ajoutés à ces engrais pour retarder la conversion chimique de l'urée en des formes biodisponibles. Selon les conditions météorologiques, il peut arriver que le moment de la libération de l'azote ne coïncide pas avec la période où les végétaux en ont le plus besoin, d'autant plus quand il s'agit d'une culture de fruits à saison courte.

Azote contenu dans le fumier

En plus de constituer une source d'éléments nutritifs et d'oligo-éléments, le fumier est aussi une source appréciable de matière organique qui contribue à bâtir et à maintenir la structure du sol.

De 50 à 60 % de l'azote assimilable contenu dans le fumier est assimilable au cours de la première saison de croissance suivant l'épandage. L'azote organique restant devient assimilable en petites quantités qui diminuent graduellement au cours des années subséquentes. Jusqu'à 10 % de l'azote total contenu dans le fumier peut être assimilable par la culture l'année suivante. Lorsque du fumier est appliqué régulièrement sur un champ, la concentration d'azote résiduel assimilable par une culture peut être appréciable.

Les quantités d'éléments nutritifs contenus dans le fumier varient d'une ferme à l'autre. Le type d'élevage, la ration, la litière, les liquides ajoutés et le système de stockage sont autant de facteurs qui influencent la composition du fumier. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la teneur approximative des fumiers en azote assimilable. Une analyse du fumier, offerte par plusieurs laboratoires en Ontario, donne un portrait plus précis de la composition d'un fumier en particulier. Voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235, pour une liste de laboratoires offrant ce service.

Utiliser le fumier de manière responsable :

- Éviter d'épandre du fumier sur un sol gelé ou enneigé.
- Éviter d'épandre du fumier quand le risque de ruissellement est élevé.
- Travailler le sol avant d'épandre du fumier liquide de manière à briser les fissures du sol et macropo-

res, et à empêcher le fumier d'être emporté vers les drains souterrains et les nappes d'eaux souterraines peu profondes.

- Injecter le fumier dans le sol ou l'incorporer au sol de manière à réduire au minimum les pertes d'ammoniac dans l'atmosphère et à conserver ainsi davantage d'azote dans le sol pour le bénéfice des cultures.
- Pour le stockage du fumier, respecter les recommandations qui sont faites dans la fiche technique n° 05-010 du MAAARO, *Entreposage temporaire au champ de matières prescrites ou fumiers solides*.

Fumier et salubrité des aliments

Les fruits peuvent devenir contaminés au champ s'ils entrent en contact avec des agents pathogènes responsables de maladies chez l'être humain. Ces agents pathogènes peuvent provenir du fumier et des composts à base de fumier. On sait peu de choses sur leur persistance dans le fumier. Un compostage bien conduit du fumier, pendant lequel celui-ci reste à une température donnée pendant un certain temps, présente l'avantage de réduire la concentration de la plupart des agents pathogènes. Les recommandations qui s'appliquent à la plupart des cultures fruitières sont d'éviter les épandages de fumier dans les 120 jours qui précèdent la cueillette.

Vous épandez du fumier? N'oubliez pas de diminuer vos quantités d'engrais chimiques en conséquence. Pour plus de détails à ce sujet, voir le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42.

Legumineuses

Les légumineuses sont capables de piéger et de fixer l'azote atmosphérique. Lors de la décomposition des résidus d'une culture de légumineuses, l'azote devient assimilable par les cultures subséquentes. Quand une culture fruitière suit une culture de luzerne fourragère ou une culture de couverture de légumineuses comme le trèfle rouge, il faut réduire la dose d'engrais azoté tel qu'il est indiqué dans le tableau 3-11, *Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert*, p. 42.

TABEAU 3-11. Apport azoté des légumineuses enfouies comme engrais vert

Composition de l'engrais vert	Pour toutes les cultures, réduction du besoin en azote (kg de N/ha)
Moins du 1/3 en légumineuses	0
De 1/3 à 1/2 en légumineuses	55
1/2 ou plus en légumineuses	100
Légumineuses vivaces semées et enfouies la même année	45 ¹
Résidus de soya et de haricots de grande culture	0

¹ En supposant une forte densité du peuplement et une hauteur de plants de plus de 40 cm.

Autres sources organiques d'éléments nutritifs

Certains producteurs épandent des matières sèches biologiques (biosolides) provenant de la pulpe et du papier dans leurs vergers et leurs vignobles pour maintenir les concentrations de matière organique dans le sol. Au préalable, il leur faut absolument obtenir un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) relativement au site. Les doses, qui dépendent de la teneur du produit en azote, peuvent osciller entre 25-30 tonnes sèches/ha. C'est le MEO qui décide en dernière

analyse si la matière peut être épandue et à quel taux. Toutes les restrictions touchant cette opération sont stipulées sur le certificat d'autorisation.

Les biosolides produits par les usines d'épuration des eaux ou les papeteries peuvent être une source importante d'éléments nutritifs et de matière organique. L'utilisation des biosolides est régie par des lignes directrices dont on peut obtenir copie en s'adressant au MAAARO ou au ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO). Le producteur qui veut épandre des biosolides sur ses terres agricoles doit obtenir au préalable un certificat d'autorisation délivré par le MEO. L'entreprise qui épand des biosolides doit normalement fournir des rapports d'analyses au propriétaire des terres sur lesquelles ces matières sont épandues.

Dans les trois mois qui précèdent la cueillette ou les vendanges, il est interdit d'épandre des boues d'épuration dans les vergers et les vignobles. Dans les plantations de petits fruits (fraises, framboises et bleuets), ce délai est de 15 mois.

Les producteurs de légumes doivent toujours se renseigner auprès de l'usine de transformation, de la conserverie ou de l'entreprise de courtage à laquelle ils vendent leurs produits, avant d'épandre des boues d'épuration sur une terre où la rotation culturale inclut des légumes.

TABEAU 3-12. Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier

Données fondées sur une moyenne des résultats d'analyse de plus de 3000 échantillons. Les données varient considérablement d'un fumier à l'autre, si bien que l'analyse du fumier reste la meilleure indication des éléments nutritifs assimilables.¹

Type de fumier	Moyenne de matière sèche (%)	N assimilable ² au printemps		P ₂ O ₅ assimilable ³		K ₂ O assimilable ⁴	
		kg/1 000 L (lb/1 000 gal)					
Liquide — bovins laitiers	8.4	1.8	(18)	0.77	(7.7)	2.6	(26)
Liquide — porcs	3.7	2.7	(27)	1.2	(12.0)	1.9	(19)
Liquide — volaille	10.5	5.8	(58)	2.8	(28.0)	3.2	(32)
kg/tonne (lb/tonne imp.)							
Solide — volaille	55.3	10.5	(21.0)	11.0	(22.0)	13.4	(26.8)
Solide — bovins laitiers	25.0	1.8	(3.6)	1.5	(3.0)	5.2	(10.5)
Composté — bovins laitiers	38.3	2.9	(5.8)	2.6	(5.2)	11.8	(23.8)
Solide — bovins de boucherie	28.4	1.9	(3.8)	2.1	(4.3)	6.1	(12.2)
Moutons	33.8	2.9	(5.9)	2.6	(5.2)	8.3	(16.7)
Chevaux	37.4	1.3	(2.6)	1.4	(2.8)	4.6	(9.3)

¹ Données tirées des analyses de fumier fournies par les laboratoires de l'Ontario entre 1992 et 2007.

² En supposant un épandage au printemps avec enfouissement dans les 24 heures qui suivent. Le fumier non incorporé au sol apporte moins de N en raison des pertes d'ammoniac.

³ On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du phosphate provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 40 % de celle du phosphate contenu dans les engrais commerciaux (une autre tranche de 40 % du phosphore sera biodisponible l'année suivante).

⁴ On estime que, l'année de l'application, la biodisponibilité du potassium provenant du fumier ou de biosolides est égale à environ 90 % de celle du potassium contenu dans les engrais commerciaux.

Évitez de brûler les cultures!

Bien des engrais à base d'azote et de potasse renferment beaucoup de sel. Un éventuel contact entre les plantules en germination ou les jeunes plants et une bande de fertilisant concentré risque d'endommager gravement les racines fragiles. Il est donc important, à chaque application, de veiller à choisir le bon fertilisant et à utiliser la bonne dose.

L'urée est une source d'azote efficace et économique pour les épandages de pleine surface, mais sa teneur en sel est relativement élevée. L'urée ne convient donc pas aux engrais de démarrage ni aux applications en bandes latérales. Si le sol est sec au moment des plantations, l'urée risque de provoquer des brûlures dans les loams sableux à texture grossière, ce qui devrait inciter les producteurs à opter pour une autre source d'azote. L'ammoniac anhydre renferme aussi passablement de sel. C'est une bonne source d'azote pour les épandages en bandes latérales, pourvu que le produit soit injecté dans le sol.

Veiller à ce que les engrais utilisés au départ d'une culture ou au moment de sa mise en place renferment tout juste la quantité d'azote nécessaire pour assurer le démarrage de la culture. Les engrais qui ont une teneur en azote correspondant à plus de la moitié de leur teneur en phosphate renferment souvent de l'urée et risquent d'endommager la culture.

Phosphore

Comme l'azote, le phosphore joue un rôle majeur dans la photosynthèse et le développement des enzymes et des protéines. Il intervient aussi de façon importante dans la division cellulaire de même que dans la fabrication et le transport des glucides et des amidons.

Les concentrations de phosphore dans le sol sont assez variables d'un point à un autre de l'Ontario. Comme le phosphore a tendance à se lier aux particules de sol, il n'est pas emporté par lessivage. Bien des loams sableux grossiers renferment souvent de

grandes quantités de phosphore. Les terres qui ont déjà servi à la culture du tabac et qui ont reçu des épandages fréquents de fumier renferment souvent des concentrations élevées de phosphore, de sorte que les cultures fruitières réagissent rarement à des apports de phosphore. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire des carences en zinc et en fer.

Les symptômes de carence en phosphore apparaissent habituellement en premier sur les vieilles feuilles. Les feuilles prennent une teinte rouge pourpre. Cette coloration peut être plus visible sur le revers des feuilles. Des carences graves peuvent aussi causer le dépérissement de la pointe des feuilles. Les sols frais et détrempés déclenchent souvent des carences en phosphore. Pour les cultures fruitières mises en place tôt au printemps, utiliser un engrais de démarrage qui fournit la dose requise de phosphore directement dans la zone racinaire.

Le phosphore dans l'environnement

Les eaux de ruissellement sont les principales responsables de la contamination de l'environnement par le phosphore épandu sur les champs. Celles-ci emportent en effet le phosphore qui est en solution dans l'eau ou qui se trouve lié aux particules de sol détachées par l'érosion. La pollution des cours d'eau est à craindre quand les eaux de ruissellement ainsi contaminées atteignent une eau de surface.

Éviter de faire des apports de phosphore sur des sols dans lesquels la cote d'efficacité du phosphore est très faible (ETF) ou nulle (EN). S'il faut apporter du phosphore pour soutenir la croissance en début de saison, on peut l'épandre à faible dose, en bandes à proximité des racines ou le mélanger à la solution fertilisante de démarrage.

Avant tout épandage d'éléments nutritifs, les producteurs qui sont tenus de se doter d'un plan de gestion des éléments nutritifs doivent obligatoirement aménager une bande tampon de végétation permanente d'une largeur d'au moins 3 m aux abords de toute eau de surface. Il est fortement recommandé d'aménager une telle bande tampon même dans les cas où la loi n'en fait pas une obligation. L'herbe contribue à réduire l'érosion et filtre de façon naturelle les eaux de ruissellement qui gagnent le cours d'eau.

Quand l'analyse de sol révèle une teneur en phosphore supérieure à 30 ppm, utiliser l'indice-phosphore pour déterminer les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface. L'indice-phosphore utilise une série de cinq facteurs, qui comprennent la pente du champ, la longueur de la pente, la classe de drainage du sol et la texture du sol pour déterminer une dose approximative et des distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface lors des épandages de phosphore.

Pour des détails, voir la fiche technique n° 03-110 du MAAARO, *Détermination de l'indice-phosphore dans un champ*.

Sources de phosphore

Engrais minéraux

Les sources les plus courantes d'engrais phosphaté sont décrites dans le tableau 3-10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 40.

Fumier

Si l'épandage est bien fait, le fumier constitue une source de phosphore qui est à la fois excellente et économique. Le fumier enrichit en même temps le sol de matière organique et d'oligo-éléments. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la teneur approximative des fumiers en phosphore assimilable par les végétaux.

Contrairement à l'azote, le phosphore contenu dans le fumier devient assimilable par les cultures sur une très longue période. Des épandages périodiques de fumier peuvent faire grimper les concentrations de phosphore dans le sol. La meilleure façon d'évaluer les répercussions à long terme des épandages de fumier est de faire analyser le sol.

Méthodes d'application du phosphore

Comme le phosphore ne migre pas dans l'eau du sol, il est primordial de l'épandre en pleine surface et de l'incorporer au sol avant la plantation des cultures fruitières vivaces. Une partie du phosphore est souvent appliquée en bandes ou dans la solution d'engrais de démarrage au moment des plantations afin d'assurer une croissance vigoureuse des nouvelles

plantations. Dans les cultures fruitières vivaces établies, le phosphore peut être épandu en pleine surface ou en bandes près des racines. Ne pas compter sur la fertirrigation pour enrichir le sol de phosphore.

Recommandations visant le phosphore

Se fier aux résultats d'une analyse de sol effectuée par un laboratoire accrédité par le MAAARO, ainsi qu'aux données du tableau 3-13, *Besoins en phosphore des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes*. Pour plus de précisions sur les différentes cultures, voir *Nutrition des arbres à fruits tendres*, p. 51, *Nutrition des petits fruits*, p. 97, *Nutrition des pommiers*, p. 138, et *Nutrition de la vigne*, p. 190.

TABLEAU 3-13. Besoins en phosphore des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes

Phosphore du sol (ppm)*	Nouvelles plantations de bleuets, cassissiers, fraisières, framboisiers, groseilliers à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Plantations établies de bleuets, cassissiers, fraisières, framboisiers, groseilliers à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Nouvelles plantations† de cerisiers, pêchers, poiriers, pommiers, pruniers et vignes
Besoins en phosphate (P ₂ O ₅) en kg/ha			
0-3	140 EE	100 EE	80 EE
4-5	130 EE	90 EE	60 EE
6-7	120 EE	80 EE	50 EE
8-9	110 EE	70 EE	40 EM
10-12	100 EE	70 EE	20 EM
13-15	90 EE	60 EE	0 EF
16-20	70 EM	50 EM	0 EF
21-25	60 EM	40 EM	0 ETF
26-30	50 EM	30 EM	0 ETF
31-40	40 EM	20 EM	0 ETF
41-50	0 EF	0 ETF	0 ETF
51-60	0 ETF	0 ETF	0 ETF
61-80	0 EN	0 EN	0 EN
80+	0 EN	0 EN	0 EN

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré par la méthode au bicarbonate de soude 0,5 M.

† Dans le cas des vergers et vignobles établis, les besoins sont évalués par l'analyse des tissus végétaux.

Potassium

Le potassium est un élément important des cellules végétales. Il influence aussi l'assimilation de l'eau par les racines en plus de jouer un rôle dans la respiration et la photosynthèse. Les teneurs en glucides et en amidon de cultures comme la pomme de terre et la tomate peuvent être influencées par les concentrations de potassium. La plupart des cultures ont besoin de parts égales de potassium et d'azote.

Habituellement, les carences en potassium se manifestent d'abord sur les vieilles feuilles. Elles peuvent provoquer le jaunissement ou le brunissement des pourtours des feuilles.

Sources de potassium

Engrais minéraux

Les sources les plus courantes de potassium sont décrites dans le tableau 3-10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 40.

Fumier

Le fumier est une source de potassium excellente et peu coûteuse, qui enrichit en même temps le sol de matière organique et d'oligo-éléments. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la teneur approximative des fumiers en potasse assimilable.

Contrairement à l'azote, le potassium contenu dans le fumier a une très longue rémanence dans le sol. Les épandages périodiques de fumier peuvent avec le temps amener des accumulations de potassium dans le sol qu'on doit surveiller en faisant analyser le sol.

Méthodes d'application du potassium

La mobilité des engrais potassiques est limitée, se situant entre celles de l'azote et du phosphore. Le potassium n'est pas sujet aux pertes par lessivage, sauf peut-être dans les sols très sableux pauvres en matière organique. Il faut épandre la potasse en pleine surface et l'incorporer au sol avant les plantations. Une fois la culture établie, si l'on utilise un système d'irrigation au goutte-à-goutte, jusqu'à la moitié des besoins en potassium peuvent être comblés par fertirrigation. Au moins la moitié du potassium doit être appliqué au printemps en pleine surface ou en bandes à l'aplomb du pourtour du feuillage ou dans la bande d'herbicide. Le potassium et l'azote peuvent être mélangés et appliqués en un seul passage.

Des applications foliaires sont possibles dans les vignobles où elles sont recommandées les années de sécheresse où les pieds de vigne parviennent mal à prélever les nutriments dans le sol. Les applications foliaires effectuées à la véraison peuvent améliorer le rendement en raisin.

Recommandations concernant le potassium

Se fier aux résultats d'une analyse de sol effectuée par un laboratoire accrédité par le MAAARO, ainsi qu'aux données du tableau 3-14, *Besoins en potassium des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes*. Pour plus de précisions sur les différentes cultures, voir *Nutrition des arbres à fruits tendres*, p. 51, *Nutrition des petits fruits*, p. 97, *Nutrition des pommiers*, p. 138 et *Nutrition des vignes*, p. 190.

TABLEAU 3-14. Besoins en potassium des petits fruits, des arbres fruitiers et des vignes

Potassium du sol (ppm)*	Plantations nouvelles ou établies de bleuets, cassiers, fraisiers, framboisiers, groseilliers à grappe et à maquereau, matériel de pépinière	Nouvelles plantations† de cerisiers, pêchers, poiriers, pommiers et pruniers	Nouvelles plantations‡ de vignes†
Besoins en potasse (K ₂ O) en kg/ha			
0-15	130 EE	180 EE	270 EE
16-30	120 EE	170 EE	270 EE
31-45	110 EE	160 EE	270 EE
46-60	100 EE	140 EE	270 EE
61-80	90 EE	110 EE	270 EE
81-100	80 EE	70 EM	270 EE
101-120	70 EM	40 EM	270 EE
121-150	60 EM	20 EM	270 EM
151-180	40 EM	0 EF	270 EM
181-210	0 EF	0 EF	270 EM
211-250	0 ETF	0 ETF	270 EF
250+	0 EN	0 EN	270 EF

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

* Mesuré à l'aide d'un extrait d'acétate d'ammonium 1 M.

† Dans le cas des vergers et vignobles établis, les besoins sont évalués par l'analyse des tissus végétaux.

‡ N'appliquer qu'une fois tous les deux ans.

Des apports excessifs de potassium risquent de nuire à la capacité de la culture d'extraire le magnésium du sol. Là où les concentrations de potassium sont fortes, il y a lieu de craindre les carences en magnésium si les concentrations de cet élément sont déjà faibles.

Le potassium est important pour la coloration des fruits, la rusticité hivernale, la croissance des plants et la résistance aux maladies des arbres fruitiers.

Chez le pommier et les arbres à fruits tendres, ne pas dépasser 3 kg de potasse par arbre, même dans les cas de carence grave.

Sur les bleuettiers, les cassissiers et les groseilliers à grappe et à maquereau, ne pas utiliser de chlorure de potassium (0-0-60) en raison de leur sensibilité au chlorure.

Calcium

Le calcium est un élément indispensable des parois cellulaires. Il intervient dans la migration des glucides et des amidons à l'intérieur des végétaux. Le calcium est transporté dans les tissus presque exclusivement grâce aux déplacements de la sève causés par le processus de la transpiration.

Des carences en calcium peuvent faire mourir les points végétatifs. Elles peuvent aussi provoquer la chute prématurée des fleurs et des bourgeons.

Les carences en calcium sont rarement observées dans les cultures fruitières établies dans des sols ayant un pH de 6,0-7,5. Dans les loams sableux à texture grossière, ayant un pH acide ou faible, des apports de calcium peuvent être nécessaires. Ils peuvent se faire par traitement foliaire ou par application au sol. Voir le tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47. Certaines cultures peuvent souffrir de désordres liés au calcium, par exemple, la brûlure de la pointe chez le fraisier, la gommose chez le prunier et les taches amères chez certains cultivars de pommier.

Plusieurs pratiques de gestion réduisent l'incidence des désordres liés au calcium. En évitant tout apport excessif d'azote, on contribue à prévenir une croissance végétative excessive et à éviter ainsi une dilution du calcium dans le végétal. De bonnes pratiques de gestion du sol garantissent une bonne croissance racinaire qui, à son tour, favorise une bonne assimilation de l'eau et des éléments nutritifs. Des arrosages effectués au bon moment favorisent la circulation du calcium dans les plants.

Des applications foliaires de calcium peuvent permettre de réduire l'incidence des taches amères chez les pommiers, de la gommose chez les pruniers européens, de la pourriture de la tige et de la rafle des raisins et de divers problèmes des poiriers. S'en tenir strictement à des applications foliaires si des problèmes sont appréhendés en raison des risques de brûlure des feuilles et de mûrissement prématuré. Voici les pages où trouver les doses recommandées selon les cultures : poirier et prunier, p. 56; pommier, p. 142; vigne, p. 193. Ne pas utiliser de bouillie concentrée pour les pulvérisations, sous peine de causer la brûlure du feuillage. Pour éviter de nuire à la qualité et aux qualités d'entreposage des fruits, s'abstenir d'appliquer des préparations renfermant de l'azote au delà de la fin juillet, à moins qu'il ne faille corriger une carence en azote. Consulter la fiche technique n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Magnésium

Le magnésium est une composante indispensable de la chlorophylle. Il aide à la formation des glucides, des huiles et des gras.

Chez les pommiers, une carence en magnésium peut causer une chute prématurée des fruits, surtout s'il s'agit de McIntosh.

Une application foliaire permet de corriger une carence en magnésium dans l'année de l'application seulement, ce qui oblige à la doubler d'une application au sol pour corriger le problème à plus long terme.

Comme le magnésium est mobile à l'intérieur des végétaux et se diffuse vers les tissus en croissance, les carences en magnésium se manifestent habituellement sur les feuilles les plus vieilles en premier. Les tissus des feuilles entre les nervures jaunissent, tandis que les nervures restent vertes. Les carences graves provoquent l'enroulement du pourtour des feuilles.

Se fier au dosage du magnésium dans le sol effectué par un laboratoire accrédité par le MAAARO ainsi qu'aux données du tableau 3-15, *Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures fruitières en fonction des résultats des analyses de sol*, p. 47.

Comme des épandages excessifs de potassium peuvent entraîner une carence en magnésium, éviter les fortes doses de potasse dans les sols qui sont pauvres en magnésium.

TABLEAU 3-15. Cotes d'efficacité du magnésium dans les cultures
frutières en fonction des résultats des analyses de sol

Teneur du sol en magnésium* (ppm de Mg)	Cote d'efficacité	Recommandation
Inférieure à 20	EE	Un apport de magnésium est nécessaire pour toutes les cultures. Si le pH est inférieur à 6,5, épandre de la chaux dolomitique. Si le pH est plus élevé, appliquer 30 kg de magnésium (Mg) soluble/ha. Des applications de potasse en excédent des doses recommandées sur le rapport d'analyse de sol augmentent les risques de carences en Mg.
De 20 à 39	EM	Aucun apport de magnésium n'est nécessaire, à moins que l'analyse de sol ne révèle une teneur en potassium (K) supérieure à 250. Si le dosage du K est supérieur à 250 et que le pH est inférieur à 6,5, appliquer de la chaux dolomitique. Si le pH est plus élevé et que la teneur en K est supérieure à 250, appliquer 30 kg de magnésium (Mg) soluble/ha.
De 40 à 100	EF	S'il faut chauler, utiliser de la chaux dolomitique.
De plus de 100	EN	S'il faut chauler, utiliser indifféremment de la chaux dolomitique ou de la chaux calcique.
* Mesure à l'aide d'un extrait d'acétate d'ammonium 1 M. EE = efficacité élevée; EM = efficacité moyenne; EF = efficacité faible; et EN = efficacité nulle.		

TABLEAU 3-16. Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments

Un certain nombre d'oligo-éléments sont offerts sous forme chélatée, sous différentes formulations et avec différentes teneurs en éléments nutritifs. Voir sur l'étiquette du produit les recommandations relatives à des cultures en particulier. La dose efficace est la même pour les produits chélatés que pour les autres formulations.

Élément	Épandage au sol		Source	Composition	Traitement foliaire	
	Élément (kg/ha)	Produit (kg/ha)			Élément (kg/ 1 000 L)	Produit (kg/ 1 000 L)
Calcium (Ca)	–	–	chlorure de calcium	36 % de Ca	1,9	5,0
	–	–	nitrate de calcium	19 % de Ca	1,9	10,0
Magnésium (Mg)	120–260	2 tonnes /ha	chaux dolomitique	6–13 % de Mg	–	–
	30	285	sels d'Epsom	10,5 % de Mg	1,9	18
	30	270	sulfate de potasse et de magnésie	11 % de Mg	–	–
Bore (B)	1,0–3,0	–	borate de sodium	12–21 % de B	0,1–0,3	–
Cuivre (Cu)	7,0–14,5	28–60	sulfate de cuivre	13–25 % de Cu	0,5–1,5	2–6
	–	–	cuivre chélaté	5–13 % de Cu	0,5–1,5	–
Manganèse (Mn)	–	–	sulfate de manganèse	28 % de Mn	0,5–1,0	1,8–3,6
	–	–	manganèse chélaté	5–12 % de Mn	0,5–1,0	–
Molybdène (Mo)	–	–	molybdate de sodium	39 % de Mo	0,1–0,25	0,25–0,6
Zinc (Zn)	4–14	11–33	sulfate de zinc	36 % de Zn	0,6	1,6
	4–14	–	oxysulfate de zinc	18–36 % de Zn	–	–
	–	–	zinc chélaté	9–14 % de Zn	0,6	–

Oligo-éléments

Les oligo-éléments comprennent le bore, le cuivre, le fer, le manganèse, le molybdène et le zinc. Les végétaux utilisent ces éléments en beaucoup plus petites quantités que les principaux éléments nutritifs que sont l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium. Les quantités nécessaires étant tellement petites, il est en général inutile de faire des apports systématiques d'oligo-éléments. Il reste que les carences doivent absolument être corrigées, car les oligo-éléments sont indispensables à la croissance des végétaux.

Les concentrations d'oligo-éléments dans le sol sont habituellement beaucoup plus faibles que celles des macro-éléments. Le pH du sol, ses teneurs en matière organique, en argile et en minéraux peuvent influencer considérablement la biodisponibilité des oligo-éléments. Par conséquent, l'analyse de sol donne une idée moins précise de la biodisponibilité des oligo-éléments que de celle des macro-éléments.

Fertiliser le sol ou les feuilles?

Les deux types de fertilisation ont un rôle à jouer dans la culture des fruits. Les cultures ont besoin pour leur croissance de quantités passablement importantes de macro-éléments (azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium). La fertilisation du sol est par conséquent le moyen le plus efficace et le plus économique de fournir ces éléments aux végétaux. L'absorption foliaire des éléments nutritifs se fait par les cuticules et les stomates. La quantité d'éléments nutritifs assimilables par ces voies est par contre assez limitée. De forts taux d'application risquent d'endommager les cultures.

Comme les besoins en oligo-éléments sont beaucoup plus faibles, ils sont souvent comblés par des applications foliaires, surtout quand les conditions de sol limitent la biodisponibilité des oligo-éléments. Les applications foliaires sont le moyen le plus rapide de corriger une éventuelle carence en un oligo-élément. Selon l'oligo-élément en cause et le pH du sol, l'application foliaire peut être suivie d'une application au sol dans le but d'éviter que la carence se manifeste à nouveau.

Ne pas appliquer d'oligo-éléments sur des cultures fruitières à moins qu'une carence ne soit observée. N'apporter que la quantité de l'oligo-élément nécessaire pour corriger la carence. L'écart est parfois mince entre la concentration qui provoque une carence et celle qui provoque la phytotoxicité.

Faire preuve de prudence au moment d'appliquer des mélanges de plusieurs oligo-éléments, pour éviter d'endommager les cultures. Toujours se conformer au mode d'emploi prévu sur l'étiquette du produit. Ne pas combiner d'oligo-éléments avec des bouillies insecticides, fongicides ou herbicides, à moins que des données publiées par le fabricant de chacun des produits ne précisent que les produits sont compatibles. Bien des oligo-éléments chélatés épaississent s'ils sont mélangés avec des pesticides. Se montrer vigilant lorsque des oligo-éléments sont appliqués au moyen d'un réseau de fertirrigation. Certains mélanges d'oligo-éléments peuvent obstruer les goutteurs.

L'absorption foliaire des éléments nutritifs peut être améliorée par le choix du moment de la fertilisation et par l'utilisation de surfactants. Les cuticules des feuilles tendres sont habituellement moins épaisses, ce qui facilite l'absorption des éléments nutritifs. L'absorption foliaire est aussi facilitée par les pulvérisations faites tôt le matin. L'épaississement de la cuticule causé par un stress hydrique peut nuire à l'absorption. Éviter d'effectuer des pulvérisations foliaires pendant le gros du soleil au moment où les feuilles s'assèchent rapidement. Veiller à ce que le produit recouvre bien tout le feuillage, surtout le revers des feuilles.

Bore

Le bore joue un rôle important dans la structure des parois cellulaires, la nouaison et la formation des graines. Il intervient aussi dans le métabolisme des protéines et des glucides.

Les carences en bore s'observent surtout dans les sols alcalins ou sur les collines sablonneuses. Les symptômes de carence en bore varient énormément d'une culture à l'autre. Chez le pommier, les symptômes se manifestent par la pourriture interne et la chute prématurée de fruits très colorés. Le bore peut être toxique pour certaines cultures qui y sont sensibles si celles-ci sont mises en place dans un sol qui aurait été enrichi de bore ou qui aurait fait l'objet d'une application excessive de bore.

Il n'existe pas d'analyse reconnue par le MAAARO pour le dosage du bore dans le sol. Certains rapports d'analyse de sol indiqueront toutefois une valeur pour le bore présent dans le sol. Comme les teneurs dans le sol sont souvent inférieures à 1 ppm, il est difficile d'obtenir une mesure précise. S'il s'agit de corriger une carence, les fabricants de fertilisants peuvent mélanger des sources de bore avec des

engrais ordinaires. Pour des résultats plus rapides, les apports de bore peuvent aussi se faire par application foliaire. S'il faut appliquer du bore, se reporter au tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47.

Certaines cultures sont très sensibles au bore, même à petites doses. Un pH du sol qui se situe entre 5,0 et 7,0 offre les conditions optimales pour l'assimilation du bore. Les carences en bore risquent davantage de se manifester dans des sols pauvres en matière organique et dans des zones où le sous-sol est exposé ou érodé. La disponibilité du bore décroît en périodes de sécheresse.

Cuivre

Le cuivre joue un rôle dans la production de chlorophylle. Il peut aussi intervenir dans la suppression de certaines maladies.

Les carences en cuivre sont rare en sols minéraux, sauf peut-être dans les sols très sableux.

Comme les résultats fournis par les analyses de sol ne sont pas fiables, il n'existe pas d'analyse reconnue par le MAAARO pour le dosage du cuivre dans le sol. Les analyses des tissus végétaux se révèlent plus utiles. Si un apport de cuivre est nécessaire, voir le tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47. Faire preuve d'une prudence extrême au moment de pulvériser du sulfate de cuivre sur des feuilles.

Fer

Le fer est nécessaire à la formation de chlorophylle, à la respiration végétale et à la formation de certaines protéines.

Bien qu'elle soit rarement observée en Ontario, la carence en fer, aussi appelée chlorose ferrique induite par la chaux, se manifeste d'abord sur les nouvelles feuilles. Celles-ci jaunissent entre les nervures, qui, elles, restent vertes sauf dans les cas extrêmes. Souvent, les symptômes ne sont observables que dans une partie du plant. Les facteurs liés aux carences en fer comprennent de fortes concentrations de chaux (et par conséquent des pH élevés), et des déséquilibres extrêmes avec d'autres oligo-éléments comme le molybdène, le cuivre ou le manganèse.

En Ontario, il est difficile d'établir un lien entre le dosage du fer révélé par une analyse de sol et l'absorption du fer par les plantes ou la réaction à la fertilisation, ce qui explique qu'il n'y ait pas d'analyse

reconnue par le MAAARO pour le dosage du fer dans le sol. L'analyse des tissus végétaux est une mesure beaucoup plus fiable de la disponibilité du fer. Les carences en fer sont faciles à corriger par des applications foliaires de chélates de fer. Les applications au sol sont rarement efficaces. Voir le tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47, et consulter l'étiquette du produit pour de l'information sur les doses et le moment des applications.

Manganèse

Le manganèse intervient dans la photosynthèse et la production de chlorophylle. Il contribue à activer les enzymes participant à la distribution des régulateurs de croissance dans le végétal.

Les carences en manganèse provoquent le jaunissement des tissus entre les nervures des nouvelles feuilles. Le vert des feuilles pâlit graduellement, sauf près des nervures où il reste foncé. Des cas de toxicité du manganèse peuvent se manifester dans les sols ayant un faible pH. Des taches brunes ou des zones marbrées de jaune apparaissent alors près de la pointe et sur le pourtour des feuilles, les plus vieilles étant habituellement les plus atteintes. Des taches brunes peuvent aussi apparaître sur les nervures, les pétioles et les tiges.

L'analyse de sol reconnue par le MAAARO pour le dosage du manganèse s'utilise avec un indice de la biodisponibilité du manganèse. Cet indice révèle la biodisponibilité du manganèse en fonction de la concentration de manganèse dans le sol et du pH du sol.

On privilégie généralement les applications foliaires de manganèse pour le cas où la carence serait causée par un pH du sol élevé qui risquerait de nuire à la biodisponibilité des apports de manganèse. Les applications au sol peuvent être utiles dans les sols acides et sableux. Dans les sols alcalins, les applications en bandes latérales sont souvent plus efficaces que les applications en pleine surface. Si une carence est confirmée, faire les pulvérisations foliaires quand les plants ont atteint environ le tiers de leur taille ou avant. Deux pulvérisations ou plus peuvent être nécessaires à intervalles de 10 jours.

Si un apport de manganèse est nécessaire, se reporter au tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47.

La biodisponibilité du manganèse est optimale lorsque le pH du sol se situe entre 5,0 et 6,5. Il est important de ne pas ajouter plus de chaux qu'il n'en faut pour corriger l'acidité du sol. Des teneurs élevées en matière organique réduisent la biodisponibilité du manganèse. Des applications foliaires peuvent être nécessaires aux cultures produites sur des terres noires.

Zinc

Le zinc est important dans les premiers stades de croissance et dans la formation de graines. Il joue aussi un rôle dans la production de la chlorophylle et des glucides.

Le zinc est relativement immobile à l'intérieur du plant. Les symptômes de carence apparaissent d'abord sur les nouvelles feuilles et prennent la forme de marbrures, d'une chlorose internervaire, de rayures ou de bandes de couleur différente. Aux stades de croissance avancés des arbres fruitiers, les petites feuilles étroites des pousses terminales sont disposées en rosettes. Ces dernières sont caractéristiques des carences en zinc. Les analyses des feuilles et du sol permettent de déceler les carences en zinc.

L'analyse de sol reconnue par le MAAARO pour le dosage du zinc exprime les résultats au moyen d'un indice de zinc. Celui-ci évalue la biodisponibilité du

zinc en fonction de la concentration de zinc dans le sol et du pH du sol. Il est possible de prévenir une carence en zinc par l'application d'un engrais renfermant du zinc selon une dose de 4 kg de zinc/ha. Une application en pleine surface allant jusqu'à 14 kg de zinc/ha corrigera une carence pour trois ans. Ne pas épandre en bandes latérales plus de 4 kg de zinc/ha. Au début de la saison de croissance, les pulvérisations foliaires peuvent servir à corriger une carence une fois les symptômes apparus. S'il faut un apport de zinc, se reporter au tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47.

Les carences en zinc sont surtout observées dans les sols sableux aux pH élevés. Les monticules fortement érodés peuvent présenter des problèmes de carence. Des apports importants de phosphore peuvent aggraver les carences en zinc. Le fumier d'élevage est souvent une excellente source de zinc.

Pour corriger une carence en zinc, vérifier les doses et moments d'application des produits auprès des fabricants. Si un apport de zinc est nécessaire, voir le tableau 3-16, *Taux d'application du magnésium, du calcium et des oligo-éléments*, p. 47. Des applications foliaires effectuées en début de saison peuvent permettre de corriger une carence après l'apparition des symptômes.

4. Fruits tendres (fruits à noyau et poires)

Nutrition des fruits tendres

Il est important de faire analyser le sol une année avant la plantation d'arbres fruitiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol des matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux destinée à modifier le pH, qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Le fumier renferme de la matière organique utile ainsi qu'un éventail de macro-éléments et d'oligo-éléments. L'apport de fumier dans les vergers présente l'inconvénient de voir l'azote de source organique se minéraliser avec le temps. Le fait que l'azote se libère très lentement signifie que le verger reçoit constamment de l'azote biodisponible durant toute la saison de croissance. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration des fruits, des problèmes de conservation en entrepôt, une croissance excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui rend les arbres plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m³ de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m³ de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m³ de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 41.
- Épandre le fumier en pleine surface et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour d'arbres nouvellement plantés.

- Réduire les apports d'azote, de phosphore et de potassium provenant d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions des apports d'engrais suggérées après un épandage de fumier.
- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir les rubriques *Azote contenu dans le fumier*, p. 41, et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 41.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. On doit corriger le pH avant les plantations de manière à le porter à 6,5 dans les sols sableux et à 6,0 dans les sols argileux.

En ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans un rang, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Pour des précisions sur les doses et les types de chaux suggérés, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins des arbres en éléments nutritifs. L'étude simultanée des résultats des analyses du sol et des résultats des analyses foliaires donne une bonne idée des besoins en engrais et en chaux. Pour plus

TABLEAU 4-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers pendant les deux dernières semaines de juillet

Analyse foliaire	N*	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
Culture	%					ppm			
Pêcher	3,4-4,1	0,15-0,40	2,3-3,5	1,0-2,5	0,35-0,60	25-200	20-60	15-100	20-200
Poirier	2,0-2,6	0,15-0,40	1,2-2,0	1,0-2,0	0,25-0,50	25-200	20-60	15-100	20-200
Prunier		0,15-0,40	1,5-3,0	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200
Cerisier Montmorency	2,2-3,0	0,15-0,40	1,3-2,5	1,0-2,5	0,35-0,65	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.

d'information sur ces analyses, voir *Analyse de tissus végétaux*, p. 34.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vergers. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les feuilles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres

TABLEAU 4-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation d'arbres à fruits tendres

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Nouvelles plantations de pêchers, poiriers, pruniers et cerisiers		Nouvelles plantations de pêchers, poiriers, pruniers et cerisiers	
Analyse de sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P ₂ O ₅) (kg/ha)	Analyse de sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K ₂ O) (kg/ha)
0-3	80 EE	0-15	180 EE
4-5	60 EE	16-30	170 EE
6-7	50 EE	31-45	160 EE
8-9	40 EM	46-60	140 EE
10-12	20 EM	61-80	110 EE
13-15	0 EF	81-100	70 EM
16-20	0 EF	101-120	40 EM
21-25	0 ETF	121-150	20 EM
26-30	0 ETF	151-180	0 EF
31-40	0 ETF	181-210	0 EF
41-50	0 ETF	211-250	0 ETF
51-60	0 ETF	250 +	0 EN
61-80	0 EN		
80 +	0 EN		

- Pour les plantations établies d'arbres fruitiers, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K.
- Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Voir le tableau 4-1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux d'arbres fruitiers pendant les deux dernières semaines de juillet*, ci-dessus.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 96-174 du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*.

Engrais pour arbres à fruits tendres

Engrais pour arbres à fruits tendres non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le phosphore, le potassium, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans la couche arable sont de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1000-5000 ppm pour le calcium. Le tableau 4-2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation d'arbres à fruits tendres*, à gauche, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

Si l'on incorpore au sol de la matière organique, ces taux devraient permettre de subvenir aux besoins des arbres durant leurs premières années.

- Sur des sols peu fertiles à texture grossière, utiliser une solution de démarrage de 10-52-10 ou de 20-20-20 au moment de la mise en culture.

- Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet. Semer des plantes couvre-sol pour réduire les concentrations d'azote en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Pour qu'elles absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol, les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie devraient être semées vers le 1^{er} juillet.
- Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc sous peine d'endommager l'arbre.

Engrais pour arbres à fruits tendres fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote et de potassium. Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des boutons, la nouaison et le grossissement des fruits. Les cultivars n'ont pas tous les mêmes besoins en azote. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faut augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote. Il faut aussi tenir compte de la croissance des arbres ainsi que de la couleur et de l'aptitude à la conservation des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour décider des doses d'azote.

En l'absence d'analyse foliaire, dans les vergers de poiriers, de pêcheurs, de pruniers et de cerisiers, suivre les directives ci-dessous :

- Pour chaque arbre et chaque année (âge) de l'arbre, utiliser entre 30 et 40 g d'azote. Par exemple, un arbre de 5 ans établi dans un verger engazonné requiert 150–200 g d'azote. Voir le tableau 4-3, *Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés*, p. 54. La dose recommandée dans les vergers sarclés sans plantes

couvre-sol peut être réduite de moitié puisque la concurrence pour les éléments nutritifs est alors grandement réduite. En général, les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant nécessitent plus d'azote à l'hectare (et non par arbre) que ceux qui sont élevés sur un porte-greffe plus vigoureux. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants azotés atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge de l'arbre. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

- Choisir la formulation d'azote qui convient le mieux. L'épandage d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers engazonnés est déconseillé parce qu'une partie de l'azote se perd par volatilisation.
- Pour tous les arbres fruitiers, ne pas excéder la dose maximale de 200 kg d'azote élémentaire par hectare et par année, même en cas de carence grave. Un apport excessif ou tardif d'azote provoque des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote disponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver.
- Le fait de semer en été des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1^{er} juillet, absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol et ralentissent ainsi la croissance des arbres.
- Les mauvaises herbes que l'on laisse croître en fin de saison dans les bandes traitées à l'herbicide sous les arbres absorbent aussi le surplus d'azote; cela favorise l'aoûtement des arbres et une plus grande qualité des fruits.
- Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres.
- Pendant les printemps secs, irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après le calice.
- Les doses maximales d'azote doivent être réduites pour les cultivars de poiriers sensibles à la brûlure bactérienne.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

- Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril.
- Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée, sous la couronne des arbres.
- Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en bandes à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec l'herbicide.
- Si les boutons floraux ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de faire des épandages fractionnés. Faire le premier épandage vers la mi-avril et le deuxième, si nécessaire, après la floraison vers la fin de mai.

Pulvérisation foliaire d'azote

Quand, à un moment critique, les conditions météorologiques ou culturelles rendent un apport d'azote nécessaire, les applications foliaires d'urée (à 46 % d'azote) donnent de bons résultats dans les vergers. Les pulvérisations tardives nuisent à la qualité du fruit et compromettent la survie hivernale de l'arbre.

- Si de l'azote est nécessaire, ne pas remplacer tous les apports d'azote au sol par des pulvérisations foliaires. Il existe plusieurs formulations d'azote foliaire. Certaines années, les applications doivent reposer sur la performance des arbres et les résultats de l'analyse des tissus foliaires.

TABLEAU 4-3. Taux d'azote élémentaire par arbre dans les vergers engazonnés

ÂGE DE L'ARBRE	Quantité d'azote élémentaire par arbre (grammes)		
	Nombre d'arbres/ha (arbres/ac)		
Année de plantation	400 (160)	500 (200)	600 (240)
	0	0	0
1	40	40	40
2	80	80	80
3	120	120	120
4	160	160	160
5	200	200	180
6	240	240	240
7	280	280	260
8	320	320	280
9	360	360	300
10	400	400	320
11	440	400	320
12	480	400	320

Phosphore (P)

Les arbres fruitiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Des apports de phosphore peuvent toutefois être nécessaires pour l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si le gazon en a besoin.

Si l'analyse révèle un manque de phosphore, en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12-20 ppm, sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies (brûlure bactérienne du poirier). Il faut évaluer correctement l'apport en potassium nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium. Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications suivantes :

Arbres de 1-6 ans, toutes densités

- Utiliser 50 g de K_2O (80 g de chlorure de potassium) par 2,5 cm de coupe transversale du tronc (diamètre).

Arbres de 7 ans et plus

- Ne jamais épandre plus de 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par arbre de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. Dès que les couronnes des arbres occupent tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques atteignent un palier et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage

- Au début du printemps, le potassium peut être épandu seul ou en même temps que l'azote. Certains arboriculteurs fruitiers fertilisent à l'automne à cause des contraintes de temps au printemps. Cependant, une quantité de

TABLEAU 4-4. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir du stade calice.	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.
* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.			

potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps.

- Dans les vergers engazonnés, appliquer le potassium en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec l'herbicide.

Pulvérisation foliaire de potassium

Durant les années sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. Lorsqu'une carence en potassium est confirmée, des pulvérisations foliaires peuvent être bénéfiques.

Magnésium (Mg)

On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potassium. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée des fruits à la cueillette.

Les vieilles feuilles des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait partie intégrante de la structure moléculaire de la chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se révèlent efficaces pour corriger une carence en magnésium mais seulement pour la durée de l'année même. Pour une correction durable, il faut épandre le magnésium au sol. Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100–250 ppm est tout à fait convenable. Voir le tableau 4-4, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, ci-dessus.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage.

- Épandre le sulfate de magnésium séparément ou faire un essai préalable sur quelques arbres.

Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates¹ de magnésium et des pesticides.

- Pour les corrections à long terme, faire des épandages de magnésium au sol. Il faut savoir que la réaction n'est pas immédiate. De plus, on a constaté qu'un épandage au sol de magnésium, effectué une seule fois au printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en magnésium de l'arbre se rétablissent.
- Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.
- Pour corriger la concentration du magnésium dans le sol, épandre 5–7 kg de sulfate de potasse et de magnésium par arbre de haute tige adulte, et 3–4 kg de sulfate de potasse et de magnésium par arbre nain adulte. Le sulfate de potasse et de magnésium est un fertilisant granulé qui se vend sous plusieurs marques de commerce. Il contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. Aucune autre formulation de potasse (p. ex. 0-0-60) n'est requise, mais il faut épandre l'azote aux doses recommandées. D'autres sources de magnésium donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol.
- Si l'on épand un engrais additionné de magnésium, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de magnésium disponible par hectare.

¹ Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

- Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut servir à hausser le pH du sol et à fournir du magnésium.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium la gommose des prunes et des pruneaux européens ainsi que certaines affections de la poire. Certaines formulations de chlorure de calcium (CaCl_2) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près du moment de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller toutes les parties de l'arbre à fond. Plus on peut appliquer de calcium, meilleur est le résultat. Toutefois, les concentrations excessives peuvent causer la brûlure du feuillage. Le produit utilisé n'est pas aussi important que la quantité totale du calcium effectivement épanché (calcium exprimé en poids élémentaire).

Pulvériser du CaCl_2 (77 % de paillettes) à raison de 4 kg/1 000 L d'eau, depuis le début juillet jusqu'à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent épancher par hectare jusqu'à 12 kg de calcium élémentaire fractionnés en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et les fruits si elles sont faites par temps froid et humide, des conditions qui ralentissent le ressuyage. Des lésions sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus 25 °C) ou humide. Ne pas

pulvériser de formulations de calcium contenant de l'azote après la deuxième quinzaine de juillet sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation. Quelle que soit la formulation, il faut toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides.

Oligo-éléments pour les arbres à fruits tendres

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. L'analyse foliaire est plus révélatrice que l'analyse du sol de la quantité d'oligo-éléments assimilables. Pour plus d'information, voir *Oligo-éléments*, p. 48.

- Il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire.
- Il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée.

Attention: Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs et ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C.

Calendrier — Abricots

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 4-5, *Produits utilisés sur les abricots*, p. 59.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Dormance (à la fin mars ou au début avril avant que les bourgeons gonflent)			
Tétranyque rouge	• Superior 70 Oil	20 L/1 000 L d'eau	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement. Ne pas utiliser le Captan ni le Maestro à moins de 14 jours d'un traitement à l'huile.
Préfloraison (quand la rose des bourgeons apparaît)			
Pourriture brune (sur inflorescences)	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E • ou Mission 418 EC • Rovral • Supra Captan 80 WDC • ou Maestro 80 DF • Vangard 75 WG • Indar 75 WSP • Lance WDC • Pristine WG 	500 mL 300 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 370 g 140 g 370 g 750 g	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune pendant la floraison et immédiatement avant la cueillette. Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Rovral, l'Indar, le Lance ni le Vangard plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite. Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i> , p. 14, et le tableau 4-5, <i>Produits utilisés sur les abricots</i> , p. 59. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES ABRICOTIERS. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Éclatement des collerettes (lorsque environ 50 % des collerettes sont fendues)			
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E • ou Mission 418 EC • Rovral • Supra Captan 80 WDC • ou Maestro 80 DF • Vangard 75 WG • Indar 75 WSP • Lance WDC • Pristine WG 	500 mL 300 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 370 g 140 g 370 g 750 g	Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la pourriture brune. Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Rovral, l'Indar, le Lance ni le Vangard plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB • ou Sniper • Sevin XLR 	voir l'étiquette voir l'étiquette 6,25 L	Les abricots sont très sensibles au charançon de la prune. Au printemps, inspecter le pourtour du verger près des boisés et des hôtes sauvages. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. Les dommages surviennent souvent sur le pourtour du verger seulement. Vérifier les fruits en croissance 7-10 jours après la pulvérisation de l'insecticide pour voir s'ils sont endommagés.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Chute des collerettes (10-12 jours après le dernier traitement)			
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E ou Mission 418 EC • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Vanguard 75 WG • Indar 75 WSP • Lance WDG • Pristine WG 	500 mL 300 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg 370 g 140 g 370 g 750 g	Choisir un produit différent de celui qui a été utilisé au cours de la même saison de croissance. Utiliser en alternance des produits appartenant à différents groupes chimiques. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB ou Sniper • Sevin XLR 	voir l'étiquette voir l'étiquette 6,25 L	
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W ou Thiodan 4 EC • Sevin XLR 	1,50 kg/1 000 L 1,50 kg/1 000 L 1,75 L/1 000 L 6,25 L	Les perceurs du pêcher sont des ennemis de l'abricot qui se manifestent sporadiquement. Dans les régions où les populations sont élevées, procéder comme suit : Utiliser des pièges à phéromone pour surveiller l'activité des adultes et commencer les pulvérisations 1 semaine après l'apparition des premiers vols. Faire 3 applications à 5-10 jours d'intervalles. Diriger le jet avec une lance à main afin de mouiller complètement le tronc et les branches maitresses; ne pas pulvériser sur les fruits. Vérifier le délai minimal d'attente avant cueillette (en jours), p. 59.
Première pulvérisation en couverture (10-12 jours après la chute des collerettes)			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides recommandés contre la nourriture brune sous		Éclatement des collerettes.
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides recommandés contre le charançon sous		Éclatement des collerettes.
Pulvérisations spéciales (quand la surveillance en indique le besoin)			
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> • Envidor 240 SC • Kelthane 50 W 	0,75 L 3,25 kg	Le tétranyque rouge est un ravageur qui se manifeste sporadiquement et qui est rarement redoutable dans les plantations d'abricotiers. Pulvériser quand on trouve 10 tétranyques au stade actif par feuille si les acariens prédateurs sont absents du verger. Utiliser le Kelthane ou l'Endivor au plus 1 fois/saison de croissance.
Enrouleuses et tordeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Success 480 SC ou Entrust 80 W • Dipel 2X DF ou Bioprotec CAF 	182 mL 109 g 1,12 kg 4,00 L	Produits à base de B.t. (Dipel, Bioprotec) : Faire 2 applications à 5-7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Les produits à base de B.t. donnent de meilleurs résultats s'ils sont appliqués en soirée ou sous un couvert nuageux.
De la précueillette à la cueillette			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides recommandés contre la nourriture brune sous		Éclatement des collerettes.
			Les abricotiers sont extrêmement sensibles à la nourriture brune juste avant la cueillette. Des traitements supplémentaires peuvent être nécessaires s'il pleut durant la période de cueillette. La dose de Vanguard indiquée sur l'étiquette est de 740 g/ha pour les pulvérisations faites à cette époque de l'année.
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue, moisissure grise, pourriture brune et pourriture chevelue	<ul style="list-style-type: none"> • Scholar 50 WP 	227 g/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou de baignage des fruits.

TABLEAU 4-5. Produits utilisés sur les abricots

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Entrust 80 W	spinosad	naturalytes	14		3
Envidor 240 SC	spirodiclofene	dérivés de l'acide tétronique	7	12 heures	1
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	21	14 jours	2
Indar 75 WSP	fenbuconazole	triazoles (DMI)	1	12 heures	7
Kelthane 50 W	dicofol	diphényléthanes	14		1
Lance WDG	boscalide	anilides-carboxamides	0	4 heures	5
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2	48 heures	
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0	24 heures (cueillette manuelle), 10 jours (éclaircisage manuel)	5
Rovral	iprodione	dicarboximides	1	12 heures	
Scholar 50 WP	fludioxonil	phénylpyrroles	après la cueillette		
Sevin XLR	carbaryl	carbammates	5		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	21	14 jours	2
Success 480 SC	spinosad	naturalytes	14		3
Superior 70 Oil	huile minérale		Préfloraison seulement		
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	2	48 heures	
Thiodan 4 EC	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Vangard 75 WG	cyprodinil	anilinopyrimidines	2	72 heures	4

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

Calendrier — Cerises acides

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 4–6, *Produits utilisés sur les cerises acides*, p. 64.

Maladies et insectes	Produit	Quantité/ha	Remarques
Préfloraison			
Tétranyque rouge	• Superior 70 Oil	20 L/1 000 L d'eau	Nécessaire seulement dans les vergers de cerisiers à fruits acides où il y a une forte population de tétranyques. Traiter au moment où les bourgeons éclatent. Pour un recouvrement complet, les arbres à maturité nécessitent des volumes d'eau d'environ 3 000 L/ha. Captan, Maestro ou Bravo : Ne pas utiliser à moins de 14 jours d'un traitement à l'huile.
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES CERISIERS. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Pourriture brune (stades de pourriture des pédoncules et des inflorescences)	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E • ou Mission 418 EC • Nova 40 W • Rovral • Bravo 500 • Supra Captan 80 WDG • ou Maestro 80 DF • Funginex DC • Kumulus DF • Elevate 50 WDG • Lance WDG • Indar 75 WSP • Pristine WG 	<ul style="list-style-type: none"> 500 mL 300 mL 340 g 1,50 kg 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 2,50 L 22,50 kg 1,70 kg 370 g 140 g 750 g 	<p>Traiter juste avant l'éclatement des boutons floraux, si l'on s'attend à du temps pluvieux et chaud (plus de 16 °C) durant la floraison. Les cerises acides sont moins vulnérables à la pourriture brune que les cerises douces. Un traitement durant la floraison devrait suffire, à moins de pluies fréquentes ou d'une forte pression exercée par la pourriture brune.</p> <p>Captan, Maestro ou Maestro : Ne pas utiliser à moins de 14 jours d'un traitement à l'huile.</p> <p>Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Rovral, l'Elevate, l'Indar ni le Lance plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite. Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i>, p. 14.</p> <p>Nova et Topas/Mission : Comme ils sont absorbés par les organes floraux, ces produits ne perdent pas autant de leur efficacité après une pluie que d'autres fongicides préventifs.</p> <p>Topas/Mission : Assure en plus une maîtrise temporaire du nodule noir.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p> <p>Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Calice			
Tache des feuilles	<ul style="list-style-type: none"> • Bravo 500 • Supra Captan 80 WDG • ou Maestro 80 DF • Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Equal 65 WP • Topas 250 E • ou Mission 418 EC • Pristine WG 	<ul style="list-style-type: none"> 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 340 g voir l'étiquette 2,25 kg 500 mL 300 mL 750 g 	<p>Pulvériser seulement si l'on annonce de la pluie entre les traitements de floraison et ceux de collerettes.</p> <p>Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents.</p> <p>Bravo : Faire un traitement au Bravo 500 contre la tache des feuilles précoce. Après le stade de l'éclatement des collerettes, pulvériser ce produit en rotation avec d'autres pour réduire le risque de résistance.</p>

Maladies et insectes	Produit	Quantité/ha	Remarques
Nodule noir	<ul style="list-style-type: none"> Bravo 500 Indar 75 WSP Topas 250 E ou Mission 418 EC 	7,00 L 140 g 500 mL 300 mL	<p>Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. Supprimer et brûler tous les nodules noirs trouvés dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant la sortie des bourgeons. Supprimer tous les cerisiers sauvages infectés qui se trouvent dans les environs. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 05-018 du MAAARO, <i>Le nodule noir du prunier</i>.</p> <p>Topas/Mission : Maîtrise temporairement le nodule noir. Lire l'étiquette du produit.</p>
Collerettes			
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> Guthion 50 WSB ou Sniper Zolone Flo Imidan 50 WP 	voir l'étiquette voir l'étiquette 2,00 L 3,75 kg	<p>Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que l'activité du charançon est évidente.</p> <p>Zolone : Aide aussi à combattre les pucerons. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone/saison de croissance.</p>
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none"> Topas 250 E ou Mission 418 EC Bravo 500 Supra Captan 80 WDC ou Maestro 80 DF Rovral Elevate 50 WDC Lance WDC Indar 75 WSP Pristine WG 	500 mL 300 mL 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 1,50 kg 1,70 kg 370 g 140 g 750 g	<p>Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Rovral, l'Elevate, l'Indar ni le Lance plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite.</p> <p>Topas/Mission : Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette. Ce produit assure en plus une maîtrise temporaire du nodule noir.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Tache des feuilles	Utiliser un des fongicides recommandés sous Calice , sauf le Ferbam.		
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> Pyramite ou Nexter Kelthane 50 W 	300 g 300 g 3,25 kg	<p>Un traitement en couverture généralisé est nécessaire pour une lutte efficace contre les tétranyques. N'est requis que dans le cas d'infestations majeures des vergers de cerisiers à fruits acides.</p>
Nodule noir	<ul style="list-style-type: none"> Bravo 500 Indar 75 WSP 	7,00 L 140 g	<p>Traiter uniquement les vergers de cerisiers à fruits acides qui ont déjà été atteints de cette maladie. Supprimer et brûler tous les nodules noirs trouvés dans les vergers commerciaux pendant la période de dormance, avant la sortie des bourgeons. Supprimer tous les cerisiers sauvages infectés qui se trouvent dans les environs. Un printemps sec peut retarder la libération des spores, ce qui oblige à prolonger la protection offerte par le fongicide jusqu'à la première pulvérisation en couverture. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 05-018 du MAAARO, <i>Le nodule noir du prunier</i>.</p> <p>Bravo : Ne pas pulvériser après le stade de l'éclatement des collerettes car les fruits pourraient s'en trouver endommagés.</p>
Première pulvérisation en couverture (12 jours après le stade collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous Collerettes .		<p>Faire le dépistage des dommages par le charançon de la prune 7 jours après la pulvérisation faite à la chute des collerettes. Faire un traitement si l'on découvre des coupures en forme de croissant sur les fruits.</p> <p>Zolone : Aide à combattre les pucerons.</p>
Tordeuse à bandes obliques	<ul style="list-style-type: none"> Dipel 2X DF ou Bioprotec CAF Success 480 SC ou Entrust 80 W 	1,12 kg 4,00 L 182 mL 109 g	<p>Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits acides.</p>
Tache des feuilles	Utiliser un des fongicides énumérés sous Calice , sauf le Ferbam.		

Maladies et insectes	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisations spéciales (quand la surveillance en indique le besoin)			
Tétranyque rouge	• Envidor 240 SC	750 mL	
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après la première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises	<ul style="list-style-type: none"> • Imidan 50 WP • Diazinon 50 W • Zolone Flo • GF-120 NF ou Entrust 80 W • Guthion 50 WSB ou Sniper 	3,75 kg 3,00 kg 2,00 L 1,50 L 109 g voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>GF-120 NF : Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes adultes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. Le GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. Le GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion.</p> <p>Diazinon, Zolone, Guthion et Imidan : Sur les cultivars précoces, vérifier le délai d'attente avant cueillette.</p> <p>Traiter les cultivars précoces lorsqu'ils commencent à se colorer.</p> <p>Diazinon : Assure une protection de 10 jours contre la trypète des cerises.</p> <p>Zolone : Assure une protection de 12-14 jours contre la trypète des cerises. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone/saison de croissance.</p>
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB ou Sniper • Zolone Flo • Imidan 50 WP 	voir l'étiquette voir l'étiquette 2,00 L 3,75 kg	
Tordeuse à bandes obliques	<ul style="list-style-type: none"> • Dipel 2X DF ou Bioprotec CAF • Success 480 SC ou Entrust 80 W 	1,12 kg 4,00 L 182 mL 109 g	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits acides.
Tache des feuilles	Utiliser un des fongicides recommandés sous Calice , sauf le Ferbam.		
Blanc (oïdium)	<ul style="list-style-type: none"> • Nova 40 W • Kumulus DF • Cabrio EG • Pristine WG 	340 g 12,00 kg 670 g 750 g	<p>Kumulus : Utilisé à cette dose, assure une maîtrise temporaire du blanc. Des doses plus élevées risquent d'endommager les cerisiers.</p> <p>Cabrio : Faire au plus 2 traitements consécutifs, puis alterner avec des fongicides de groupes chimiques différents. Le Cabrio assure en plus une maîtrise temporaire de la pourriture brune.</p> <p>Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p> <p>Pristine : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>
Troisième pulvérisation en couverture			
Trypète des cerises	<ul style="list-style-type: none"> • Imidan 50 WP • Diazinon 50 W • Zolone Flo • GF-120 NF ou Entrust 80 W • Sevin XLR 	3,75 kg 3,00 kg 2,00 L 1,50 L 109 g 6,25 L	<p>GF-120 NF : Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de trypètes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. Le GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. Le GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion.</p> <p>Sevin, Imidan, Zolone et Diazinon : Traiter les cerisiers à fruits acides au moment où la Montmorency rosit.</p> <p>Sevin : Assure une protection durant 5-7 jours.</p> <p>Zolone : Ne pas dépasser 3 applications/saison de croissance.</p>
Tache des feuilles	Utiliser un des fongicides énumérés sous Calice , sauf le Ferbam.		

Maladies et insectes	Produit	Quantité/ha	Remarques
Précueillette			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous Floraison , sauf le Funginex.		
Postcueillette			
Tache des feuilles	<ul style="list-style-type: none">• Bravo 500• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Nova 40 W• Ferbam 76 WDG• Equal 65 WP• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">7,00 L4,50 kg4,50 kg340 gvoir l'étiquette2,25 kg750 g	Nécessaire lorsque la tache des feuilles pose un problème.
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none">• Cabrio EG• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">670 g750 g	Cabrio : Faire au plus 2 traitements consécutifs, puis alterner avec des fongicides de groupes chimiques différents. Le Cabrio assure en plus une maîtrise temporaire de la pourriture brune. Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Pristine : Assure une maîtrise temporaire du blanc.
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none">• Kelthane 50 W	<ul style="list-style-type: none">3,25 kg	Faire ce traitement si, à ce stade, les tétranyques sont facilement décelés sur les feuilles et que les acariens prédateurs sont absents.
Pulvérisations spéciales (quand la surveillance en indique le besoin)			
Pucerons	<ul style="list-style-type: none">• Diazinon 50 W• Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W• Zolone Flo	<ul style="list-style-type: none">3,00 kg3,25 kg3,25 kg2,00 L	Ces produits peuvent être ajoutés à un fongicide compatible pulvérisé après la floraison. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire au cours d'une journée chaude et calme, et la bouillie doit atteindre toutes les parties des arbres. Zolone : Ne pas faire plus de 3 applications/saison de croissance. Zolone Flo et Diazinon 50 W : Sont homologués uniquement pour la lutte contre le puceron noir du cerisier.
Perceur du pêcher	<ul style="list-style-type: none">• Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W• Sevin XLR	<ul style="list-style-type: none">1,5 kg/1 000 L1,5 kg/1 000 L6,25 L	Faire le premier traitement 7 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromone. Au besoin, faire jusqu'à 3 traitements à 1 semaine d'intervalles. Diriger le jet avec une lance à main afin de mouiller complètement le tronc et les branches maitresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette, en particulier pour ce qui concerne les deuxième et troisième pulvérisations, et ne pas traiter si les cerises doivent être cueillies dans un délai plus court.
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue, moisissure grise, pourriture brune et pourriture chevelue			

TABLEAU 4-6. Produits utilisés sur les cerises acides

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour** dans la zone traitée correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Bravo 500	chlorthalonil	chloronitriles	40	48 heures	3*
Cabrio EG	pyraclostrobine	strobilurines	10	10 jours (cueillette manuelle)	5
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	10		
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	1	4 heures	4
Entrust 80 W	spinosad	naturalytes	7		4
Envidor 240 SC	spirodiclofène	dérivés de l'acide tétronique	7	12 heures	1
Equal 65 WP	dodine	guanidines	7		
Ferbam 70 WDG	ferbame	dithiocarbamates	4		
Funginex DC	triforine	pipérazines	Ne pas utiliser après la floraison		3
GF-120 NF	spinosad	naturolytes/spinosynes	0		10
Guthion 50 WSB	aziphos-méthyl	organophosphorés	15	15 jours	2
Imidan 50 WP	phosmet	organophosphorés	7		
Indar 75 WSP	fenbuconazole	triazoles (DMI)	1	12 heures	7
Kelthane 50 W	dicofol	diphénylétanes	7		1
Kumulus DF	soufre	produits inorganiques	1		
Lance WDG	boscalide	anilides-carboxamides	0	4 heures	5
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	5	48 heures	
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5**
Nexter	pyridabène	pyridazinones	7	24 heures	1
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	1		
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides carboxamides + QoI	0	24 heures (cueillette manuelle), 10 jours (éclaircissage manuel)	5
Pyramite	pyridabène	pyridazinones	7	24 heures	1
Rovral	iprodione	dicarboximides	1	12 heures	

* Avant la cueillette.

** Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

TABLEAU 4-6. Produits utilisés sur les cerises acides (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Scholar 50 WP	fludioxonil	phénylpyrroles			
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	2		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	15	15 jours	2
Success 480 SC	spinosad	naturolytes/spinosynes	7		3
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	5	48 heures	
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5**
Zolone Flo	phosalone	organophosphorés	14	24 heures	3

* Avant la cueillette.

** Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

Régulateurs de croissance — Cerises acides

Pulvérisation d'éthéphon pour faciliter la cueillette des cerises acides

On peut pulvériser de l'éthéphon (Ethrel) sur les cerisiers à fruits acides pour affaiblir le point d'attache du fruit, favoriser l'uniformité de mûrissement et faciliter la cueillette mécanique.

L'efficacité du traitement à l'Ethrel dépend de plusieurs facteurs, dont la température ambiante et la vigueur de l'arbre. La réaction de l'arbre à une application d'Ethrel est plus rapide lorsque les températures sont élevées et plus lente si les températures sont plus basses. Pour cette raison, on recommande d'effectuer le traitement uniquement lorsque la température se situe dans la fourchette de 18-30 °C. Se rappeler toutefois que plus la température est élevée, plus la réaction est rapide.

- **Vigueur de l'arbre** : L'efficacité de l'Ethrel est également influencée par la vigueur de l'arbre. Éviter de pulvériser de l'Ethrel sur des arbres peu vigoureux, des arbres qui ont souffert du gel, de la sécheresse et de la maladie, en particulier ceux qui ont été gravement atteints par la gommose l'année précédente et qui en ont encore des traces sur le tronc et les charpentières. Ne traiter que les arbres qui sont vigoureux et sains.
- **Dose** : Pulvériser l'éthéphon à raison de 2,75 L/ha (employer approximativement 2 400 L d'eau/ha). Attendre que les fruits aient atteint le stade

de croissance III, qu'ils grossissent rapidement et que leur teinte vert gazon commence à passer au jaune ou à être légèrement teintée de rouge. Ce stade survient habituellement 7-14 jours avant le jour prévu pour la cueillette. Cette dose déclenche une réaction suffisante; elle accélère le processus d'abscission (elle affaiblit le point d'attache du fruit) et facilite en conséquence la cueillette mécanique. Consulter le fabricant pour plus d'information.

- **Pulvérisation concentrée** : L'application de la dose inférieure d'éthéphon au moyen de pulvérisateurs de produits concentrés (c.-à-d. qui pulvérisent 1 000 L d'eau/ha ou moins) donne le même résultat en termes d'affaiblissement du point d'attache que les applications diluées. Il est important que le recouvrement soit uniforme.
- **Mélange en cuve** : Les données disponibles sur le mélange en cuve d'éthéphon sont rares, sinon inexistantes. Ne pas mélanger ce produit dans la cuve du pulvérisateur avec des fertilisants foliaires ou des composés tels qu'inhibiteurs de fendillement et autres. Bien qu'aucun rapport de la part de producteurs ne fasse pour le moment état de problèmes découlant du mélange de l'éthéphon avec des fongicides et des insecticides d'emploi courant, il est possible que ces produits agissent comme solution tampon pour l'éthéphon et en réduise l'efficacité.

Virus de la jaunisse du cerisier et traitement à l'acide gibbérellique

Pour modérer l'abondance de la première fructification, traiter les cerisiers de 4 ans à l'acide gibbérellique (AG) à la concentration de 15 ppm. Ce traitement assurera une floraison raisonnable la cinquième année en évitant, la quatrième année, une floraison et une mise à fruit abondantes qui pourraient avoir pour conséquence de ralentir considérablement la croissance de l'arbre au cours des années suivantes.

Sur des cerisiers à fruits acides Montmorency adultes qui sont infectés par le virus de la jaunisse, des traitements annuels à l'AG peuvent contribuer à maintenir et à prolonger la capacité de l'arbre à fructifier abondamment. Ils réduisent aussi l'incidence des bourgeons stériles, en stimulant la pousse des rameaux et des lambourdes.

- Traiter au moins 3 semaines après la pleine floraison, à partir de la chute des collerettes jusqu'à 2 semaines après la chute, à la concentration de 10–20 ppm d'AG (la concentration de 15 ppm est la plus employée). Utiliser des doses inférieures sur les arbres vigoureux. Pour des directives précises sur le traitement, y compris la température et le taux d'humidité, consulter l'étiquette du produit.

Utilisation de l'acide gibbérellique pour stimuler la croissance végétative des cerisiers

Des traitements à l'acide gibbérellique font actuellement l'objet d'études qui visent à évaluer dans les conditions de l'Ontario leur efficacité :

- à réduire la floraison et la fructification de manière à maximiser la croissance végétative chez de jeunes cerisiers (à fruits acides ou à fruits doux);
- à accroître la capacité fructifère des cerisiers à fruits acides à maturité en stimulant le développement des rameaux et des lambourdes.

Appliquer l'acide gibbérellique un an à l'avance. Dans la mesure du possible, faire les applications quand l'on s'attend à des températures supérieures à 21 °C pendant plusieurs jours.

Dans le cas des cerisiers non fructifères, qu'il s'agisse des variétés à fruits acides ou à fruits doux, ne pas appliquer ce produit durant l'année de plantation. Faire l'application dans la deuxième année de culture

pour empêcher la floraison la troisième année et répéter le traitement la troisième année pour empêcher la floraison la quatrième année. Faire une application unique d'une solution titrant 100 ppm, 3–4 semaines après la date de floraison normale, lorsque les pousses terminales des arbres comptent environ 5–7 feuilles ou 3–5 feuilles entièrement déployées. Si l'arbre est peu vigoureux, deux applications d'une solution titrant 50 ppm, à environ 2 ½–3 semaines d'intervalle sont plus efficaces qu'une seule application d'une solution titrant 100 ppm. Ne pas dépasser deux applications par année.

Après ces applications de fortes doses d'acide gibbérellique les premières années, il est très important que les arbres soient mis en production de manière graduelle. Pour cette raison, éviter d'arrêter d'un seul coup les applications d'acide gibbérellique; il pourrait en résulter une fructification surabondante et un ralentissement de la croissance. La quatrième année, sur les cultivars greffés sur francs ordinaires non fructifères (p. ex. Mazzard), appliquer une solution d'acide gibbérellique titrant 30–40 ppm. Réduire cette dose à 15–20 ppm la cinquième année. Cette façon de procéder garantit une floraison raisonnable les cinquième et sixième années, sans qu'il y ait une floraison et une fructification extrêmement abondantes qui compromettent la croissance les années suivantes, comme c'est souvent le cas. L'application d'acide gibbérellique peut alors cesser, à moins que les cerisiers soient peu vigoureux, auquel cas une application annuelle d'une solution titrant 10–15 ppm est conseillée pour obtenir un niveau de croissance normal.

Chez les cerisiers à fruits acides parvenus à maturité, l'acide gibbérellique peut contribuer à maintenir et à prolonger la capacité fructifère et à réduire l'incidence des bourgeons stériles en stimulant la pousse des rameaux et des lambourdes. Environ 3 semaines après la pleine floraison, appliquer une solution titrant 10–20 ppm. On emploie normalement les doses inférieures dans les vergers plus vigoureux ou dans ceux où les applications d'acide gibbérellique ont déjà donné de bons résultats. Avant que des recherches plus approfondies soient menées, ne pas utiliser de surfactants ni d'adjuvants, car des réactions variables ont été observées, allant de la phytotoxicité à l'absence d'effet.

Calendrier — Cerises douces

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 4-7, *Produits utilisés sur les cerises douces*, p. 70.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES CERISIERS. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Pourriture brune (stades de pourriture des pédoncules et des inflorescences)	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E • ou Mission 418 EC • Nova 40 W • Rovral • Bravo 500 • Supra Captan 80 WDG • ou Maestro 80 DF • Funginex DC • Elevate 50 WDG • Lance WDG • Indar 75 WSP • Pristine WG 	<ul style="list-style-type: none"> 500 mL 300 mL 340 g 1,75 kg 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 2,50 L 1,70 kg 370 g 140 g 750 g 	<p>La pourriture brune des inflorescences est particulièrement grave par temps doux (plus de 16 °C) et humide, surtout lorsqu'un grand nombre de momies se trouvent dans l'arbre. Faire la première pulvérisation juste avant l'ouverture des fleurs, et deux autres au cours de la floraison si le temps continue d'être favorable à la pourriture.</p> <p>Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Nova, le Rovral, l'Elevate, l'Indar ni le Lance plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents: ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite. Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i>, p. 14, et le tableau 4-7, <i>Produits utilisés sur les cerises douces</i>, p. 70.</p> <p>Nova et Topas/Mission : Comme ces produits sont absorbés par les organes floraux, ils ne perdent pas de leur efficacité après une pluie comme les autres fongicides préventifs.</p> <p>Captan, Maestro ou Bravo : Ne pas utiliser à moins de 14 jours d'un traitement à l'huile.</p> <p>Bravo : Ne pas pulvériser après le stade collerettes, car les fruits pourraient s'en trouver endommagés.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p> <p>Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Calice			
Puceron noir du cerisier	<ul style="list-style-type: none"> • Diazinon 50 W • Thiodan 50 WP • ou Thionex 50 W • Zolone Flo 	<ul style="list-style-type: none"> 3,00 kg 4,50 kg 4,50 kg 2,00 L 	<p>Pour une lutte efficace contre le puceron, la température doit s'élever à au moins 21 °C, il ne doit pas y avoir de vent et le recouvrement par le produit doit être complet. Habituellement, 1 ou 2 pulvérisations sont nécessaires.</p> <p>Zolone : Ne pas faire plus de 3 applications/saison de croissance.</p>
Chute des collerettes			
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB • ou Sniper • Zolone Flo 	<ul style="list-style-type: none"> voir l'étiquette voir l'étiquette 2,00 L 	<p>Traiter lorsque la plupart des collerettes sont tombées et que le charançon devient actif, soit habituellement lorsque la température est supérieure à 16 °C.</p> <p>Zolone : Aide aussi à combattre les pucerons. Ne pas faire plus de 3 applications/saison de croissance.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E ou Mission 418 EC • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Elevate 50 WDG • Lance WDG • Indar 75 WSP • Pristine WG 	500 mL 300 mL 1,75 kg 4,50 kg 4,50 kg 1,70 kg 370 g 140 g 750 g	<p>Captan et Maestro : Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison.</p> <p>Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Nova, le Rovral, l'Elevate, l'Indar ni le Lance plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Première pulvérisation en couverture (12 jours après la chute des collerettes)			
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous Chute des collerettes .		<p>Zolone : Aide à combattre les pucerons mais est peu efficace contre le charançon. Sept jours après la pulvérisation faite au moment de la chute des collerettes, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.</p>
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous Chute des collerettes .		
Deuxième pulvérisation en couverture (12 jours après la première pulvérisation en couverture)			
Trypète des cerises	<ul style="list-style-type: none"> • Diazinon 50 W • Zolone Flo • GF-120 NF • Guthion 50 WSB ou Sniper 	3,00 kg 2,00 L 1,50 L 109 g voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>GF-120 NF : Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de tryptètes ou 2–3 semaines avant le mûrissement. Le GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4–6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. Le GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion.</p> <p>Diazinon, Zolone et Guthion : Dans le cas des cultivars précoces, vérifier le délai d'attente avant cueillette. Traiter les cultivars précoces lorsqu'ils commencent à se colorer.</p> <p>Diazinon : Assure une protection de 10 jours contre la tryptète des cerises.</p> <p>Zolone : Assure une protection de 12–14 jours contre la tryptète des cerises. Ne pas faire plus de 3 applications de Zolone/saison de croissance.</p>
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB ou Sniper • Zolone Flo 	voir l'étiquette voir l'étiquette 2,00 L	<p>Zolone : Aide à combattre les pucerons mais est peu efficace contre le charançon. Sept jours après le traitement insecticide précédent, vérifier si le charançon de la prune a causé de nouveaux dégâts. Faire un traitement s'il y a de nouvelles coupures en forme de croissant sur les fruits.</p>
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none"> • Cabrio EG • Pristine WG 	670 g 750 g	<p>Le blanc n'est pas un problème fréquent chez les cerisiers à fruits doux. Ce traitement n'est nécessaire que sur les cultivars sensibles.</p> <p>Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p> <p>Pristine : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none">• Topas 250 E ou Mission 418 EC• Rovral• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Elevate 50 WDG• Lance WDG• Indar 75 WSP• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">500 mL300 mL1,75 kg4,50 kg4,50 kg1,70 kg370 g140 g750 g	<p>Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Nova, le Rovral, l'Elevate, l'Indar ni le Lance plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite.</p> <p>Topas/Mission : Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.</p> <p>Captan et Maestro : Peuvent endommager le feuillage de cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Troisième pulvérisation en couverture			
Trypète des cerises	<ul style="list-style-type: none">• Diazinon 50 W• Zolone Flo• GF-120 NFou Entrust 80 W• Sevin XLR	<ul style="list-style-type: none">3,00 kg2,75 L1,50 L109 g6,25 L	<p>Vérifier le délai d'attente avant cueillette avant de traiter les cerises douces à maturité précoce. Voir le tableau 4-7, <i>Produits utilisés sur les cerises douces</i>, p. 70.</p> <p>GF-120 : Faire la pulvérisation dès que les pièges révèlent la présence de tryptètes ou 2-3 semaines avant le mûrissement. Le GF-120 est une préparation servant d'appât qui doit être pulvérisée en grosses gouttelettes (4-6 mm); du matériel de pulvérisation spécialisé peut être nécessaire. Le GF-120 perd de son efficacité s'il est exposé à la pluie ou à l'eau d'un système d'irrigation par aspersion.</p> <p>Sevin XLR : Assure une protection de 5-7 jours.</p> <p>Zolone : Ne pas faire plus de 3 applications/saison de croissance.</p>
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous Deuxième pulvérisation en couverture.		
Précueillette			
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none">• Rovral• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Elevate 50 WDG• Lance WDG• Indar 75 WSP• Topas 250 E ou Mission 418 EC• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">1,75 kg4,50 kg4,50 kg1,70 kg370 g140 g500 mL300 mL750 g	<p>Consulter les étiquettes des produits pour connaître les délais d'attente avant cueillette. Voir le tableau 4-7, <i>Produits utilisés sur les cerises douces</i>, p. 70.</p> <p>Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas pulvériser le Topas/Mission, le Nova, le Rovral, l'Elevate, l'Indar ni le Lance plus de 2 fois chacun/saison de croissance. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents; ne jamais utiliser le même produit deux fois de suite.</p> <p>Captan et Maestro : Peuvent endommager le feuillage des cultivars Schmidt et Emperor Francis si la pulvérisation se fait après la floraison.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Postcueillette			
Tache des feuilles	<ul style="list-style-type: none">• Equal 65 WP• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Ferbam 76 WDG• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">2,25 kg4,50 kg4,50 kgvoir l'étiquette750 g	<p>Nécessaire seulement lorsque la tache des feuilles pose un problème ou lorsque des cerisiers à fruits acides sont cultivés à proximité de cerisiers à fruits doux.</p> <p>Captan et Maestro : Toute pulvérisation faite après la floraison peut causer des dommages aux feuilles sur les cultivars Schmidt et Emperor Francis.</p>
Pulvérisations spéciales (quand la surveillance en indique le besoin)			
Tordeuse à bandes obliques	<ul style="list-style-type: none">• Dipel 2X DFou Bioprotec CAF• Success 480 SCou Entrust 80 W	<ul style="list-style-type: none">1,12 kg4,00 L182 mL109 g	Un dépistage systématique est nécessaire pour déterminer si les tordeuses à bandes obliques causent des dommages dans les vergers de cerisiers à fruits doux.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Traitement des fruits après la cueillette			
Moississure bleue, moisissure grise, pourriture brune et pourriture chevelue	• Scholar 50 WP	227 g/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou de bassinage des fruits.

TABLEAU 4-7. Produits utilisés sur les cerises douces

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Bravo 500	chlorthalonil	chloronitriles	40	48 heures	3 au stade précueillette
Cabrio EG	pyraclostrobine	strobilurines	10	10 jours (cueillette manuelle)	5
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	10		
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Elevate 50 WDC	fenhexamide	hydroxyanilines	1	4 heures	4
Entrust 80 W	spinosad	naturolites	7		3
Equal	dodine	guanidines	7		
Ferbam 76 WDC	ferbame	dithiocarbamates	4		
Funginex DC	triforine	pipérazines	Ne pas utiliser après la floraison		3
GF-120 NF	spinosad	naturolites/spinosynes	0		10
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	15	15 jours	2
Indar 75 WSP	fenbuconazole	triazoles (DMI)	1	12 heures	7
Lance WDG	boscalide	anilides-carboxamides	0	4 heures	5
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2	48 heures	
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	1		
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0	24 heures (cueillette manuelle), 10 jours (éclaircissage manuel)	5
Rovral	iprodione	dicarboximides	1	12 heures	
Scholar 50 WP	fludioxonil	phénylpyrroles	post-cueillette		
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	2		

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

TABLEAU 4-7. Produits utilisés sur les cerises douces (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	15	15 jours	2
Success 480 SC	spinosad	naturolytes/spinosynes	7		3
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	2	48 heures	
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		2
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		2
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Zolone Flo	phosalone	organophosphorés	14	24 heures	3

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

Régulateurs de croissance — Cerises douces

Retarder le mûrissement et améliorer la qualité des cerises douces

Une recherche menée en Colombie-Britannique montre que l'acide gibbéréllique (AG) retarde de 4-5 jours le mûrissement du fruit, ce qui prolonge la période de cueillette et retarde la vulnérabilité au fissurage causé par la pluie. Le traitement augmente aussi le calibre des fruits, leur fermeté et leur résistance aux désordres postcueillette.

- Dissoudre 20 comprimés de Falgro® dans 1 000 L d'eau (20 ppm) et faire une pulvérisation foliaire jusqu'au point de ruissellement.
- Appliquer 21 jours avant la date normale de cueillette, lorsque le fruit est au stade de la couleur de la paille.
- Cueillir les fruits une fois qu'ils ont la teinte de rouge souhaitée, mais pas dans les 21 jours qui suivent la pulvérisation.

Voir également *Utilisation de l'acide gibbéréllique pour stimuler la croissance végétative des cerisiers*, p. 66.

Calendrier — Pêches

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Resistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 4-8, *Produits utilisés sur les pêches*, p. 77.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Dormance (en mars ou au début avril avant que les bourgeons gonflent)			
Cloque	<ul style="list-style-type: none"> Ferbam 76 WDG Bravo 500 	voir l'étiquette 7,00 L	<p>Un retard dans la pulvérisation peut entraîner une recrudescence de la cloque.</p> <p>Ferbam : S'il est mélangé à l'huile, observer scrupuleusement les directives indiquées sur l'étiquette de l'huile minérale Superior 70 Oil, sous peine de ne pas combattre efficacement la cloque.</p> <p>Bravo : Ne pas appliquer à moins de 10 jours d'un traitement à l'huile, sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires.</p>
(Aucune pulvérisation contre la cloque n'est nécessaire au printemps si une pulvérisation a été faite l'automne précédent.)			
Cochenille de San José	<ul style="list-style-type: none"> Superior 70 Oil 	20 L/1 000 L d'eau	Utiliser l'huile systématiquement tous les trois ans. Si la cochenille pose un problème sérieux ou constant, traiter à l'huile pendant au moins deux années consécutives.
Préfloraison (pointe verte avancée à prébouton rose)			
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> Superior 70 Oil 	20 L/1 000 L d'eau	C'est le moment le plus propice à la lutte contre le tétranyque rouge lorsque les populations hivernantes sont considérables. Une telle situation se produit habituellement après qu'on a pulvérisé des pyrèthrinoides pour combattre la tordeuse orientale du pêcher et les punaises ternes l'année précédente.
Tordeuse orientale du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> Isomate-M Rosso Isomate-M100 	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	<p>Les produits à base de phéromone utilisés pour provoquer la confusion chez les mâles ne sont pas des insecticides et ne maîtrisent pas les autres ennemis présents. Il faut qu'au départ les populations de tordeuses orientales du pêcher (TOP) soient faibles. Distribuer les produits sur des blocs carrés ou rectangulaires du verger d'au moins 4 ha. Appliquer ces produits avant les premiers vols des TOP adultes. Pour plus d'information sur la technique de confusion des mâles, voir les fiches techniques n° 03-080 du MAAARO, <i>La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs</i>, et n° 04-030, <i>Lutte contre la tordeuse orientale du pêcher dans les arbres fruitiers à noyaux et à pépins par la confusion des mâles</i>.</p> <p>Isomate-M100 : Faire un deuxième traitement 75-80 jours après le traitement initial.</p> <p>Isomate-M Rosso : Efficace jusqu'à 120 jours.</p> <p>Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de confusion des mâles pour combattre la première génération de TOP (voir sous Éclatement des collerettes).</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
De bouton rose à floraison			
Pourriture sclérotique (stade de la pourriture brune)	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E ou Mission 418 EC • Nova 40 W • Bravo 500 • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Funginex DC • Rovral • Vangard 75 WG • Microscopic Sulphur • Elevate 50 WDG • Lance WDG • Indar 75 WSP • Pristine WG 	500 mL 300 mL 340 g 7,00 L 4,50 kg 4,50 kg 2,50 L 1,50 kg 370 g voir l'étiquette 1,70 kg 370 g 140 g 750 g	<p>Traiter à l'ouverture des premières fleurs (bouton rose avancé). Répéter aux 4–5 jours si le temps est pluvieux. Pour éviter de voir apparaître une résistance, utiliser en alternance des fongicides appartenant à différents groupes chimiques. Ne pas utiliser le Nova, le Topas/Mission, le Rovral, l'Elevate, le Lance, l'Indar, le Funginex ni le Vangard plus de 2 fois chacun/saison de croissance et jamais de façon consécutive.</p> <p>Soufre : Risque de faire gonfler les populations d'acariens.</p> <p>Bravo, Captan ou Maestro : Ne pas pulvériser à moins de 10 jours d'un traitement à l'huile, sous peine de causer des brûlures aux tissus floraux et foliaires.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Calice et collerettes			
Puceron vert du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Admire 240 	230 mL	Les seuils d'intervention correspondent à 30 % des pousses terminales infestées ou 20 colonies/arbre dans le cas des pêchers, et à 10 % des pousses terminales infestées ou 5–10 colonies/arbre dans le cas des nectariniers.
Pulvérisation dirigée contre la première génération de la tordeuse orientale du pêcher — Éclatement des collerettes			
Tordeuse orientale du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Lorsban 50 W 	3,50 kg	<p>Aucun pesticide n'est généralement nécessaire à ce stade dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse.</p> <p>Lorsban : L'utilisation de Lorsban pour lutter contre les individus de la première génération, et de pyréthrinoides contre les individus des générations 2 à 4 permet de faire l'alternance des groupes de produits chimiques et d'éviter ainsi l'apparition rapide d'une résistance aux pyréthrinoides. Ne pas utiliser de pyréthrinoides contre les individus de la première génération.</p>
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB ou Sniper 	voir l'étiquette voir l'étiquette	Le charançon de la prune est un ravageur sporadique des pêches et des nectarines. Au printemps, inspecter le pourtour du verger près des boisés et des hôtes sauvages. Voir si les petits fruits présentent de fines cicatrices en forme de croissant laissées par l'activité de ponte. Lorsque des dommages sont présents, ils le sont souvent sur le pourtour du verger uniquement, de telle sorte que la pulvérisation de 4–6 rangs peut suffire à maîtriser l'infestation. Vérifier les fruits en croissance 7–10 jours plus tard pour voir s'ils sont endommagés.
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E ou Mission 418 EC • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Microscopic Sulphur • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDG • Lance WDG • Indar 75 WSP • Pristine WG 	500 mL 300 mL 1,50 kg 4,50 kg 4,50 kg voir l'étiquette 740 g 1,70 kg 370 g 140 g 750 g	<p>Utiliser en alternance des fongicides appartenant à différents groupes chimiques. Ne pas utiliser le Rovral, le Topas/Mission, l'Elevate, le Lance, l'Indar ni le Vangard plus de 2 fois chacun/saison de croissance et jamais de façon consécutive.</p> <p>Pulvériser un autre fongicide 7 jours plus tard si le temps pluvieux persiste.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> • Apollo SC • Kelthane 50 W 	300 mL 3,25 kg	<p>Si de l'huile a été appliquée au printemps, un acaricide n'est probablement pas nécessaire à ce stade.</p> <p>Apollo : Surtout efficace contre les œufs et les nymphes de tétranyques fraîchement écloses. Faire le traitement lorsque les feuilles sont apparues, que le gros de la population des tétranyques se trouve au stade d'œuf de la première génération de l'été et avant qu'il n'y ait trois tétranyques actifs par feuille. Utiliser un volume d'eau suffisant pour obtenir un bon recouvrement et jamais moins de 475 L/ha. Faire le traitement au plus tard 14 jours après le stade calice.</p> <p>Kelthane : Agit surtout contre le stade nymphal du tétranyque. Examiner les feuilles et faire le traitement s'il y a 5-7 spécimens actifs par feuille et que les populations d'acariens prédateurs sont faibles. Le Kelthane est un produit qui agit lentement; attendre 7-10 jours après le traitement pour évaluer les résultats. Une utilisation répétée de ce produit a conduit à l'apparition de souches de tétranyques résistantes.</p>
Petit perceur du pêcher Perceur du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W • Thiodan 4 EC • Sevin XLR 	1,50 kg/1 000 L 1,50 kg/1 000 L 1,75 L/1 000 L 6,25 L	<p>Les perceurs du pêcher sont des ennemis sporadiques. Pulvériser dans les régions où les populations sont élevées. Utiliser des pièges à phéromone pour surveiller l'activité des adultes et commencer les pulvérisations 1 semaine après l'apparition des premiers vols. Faire 3 applications à 5-10 jours d'intervalles. Diriger le jet avec une lance à main afin de mouiller complètement le tronc et les branches maitresses; ne pas pulvériser sur les fruits. Respecter le délai minimal d'attente avant cueillette. Ne pas faire un deuxième traitement au Thiodan sur les cultivars Harrow Diamond et Garnet Beauty; sur ces cultivars, utiliser du Sevin XLR. Ne pas faire un troisième traitement au Thiodan sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que les Sunhaven, Redhaven, Veecling et Vivid; sur ces cultivars, utiliser du Sevin XLR.</p>
Pulvérisations spéciales — Début du stade du jeune fruit à durcissement du noyau, quand la surveillance en indique le besoin			
Punaise terne	<ul style="list-style-type: none"> • Matador 120 EC • Ripcord 400 EC • Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W 	104 mL 175 mL 4,50 kg 4,50 kg	<p>En général, le moment propice se situe à la mi-juin si des dommages sont observés sur 2 % des fruits ou plus. Toutefois, la pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher procure habituellement une maîtrise suffisante des punaises ternes. Si les populations de punaises sont considérables et que les nouveaux dommages observés sont importants, les pulvérisations devront être répétées 5-7 jours plus tard.</p> <p>La pression exercée par les punaises ternes est plus faible dans les vergers engazonnés entretenus. D'autres techniques culturales peuvent réduire les dommages causés par cet ennemi.</p> <p>Ripcord : Maîtrise également la punaise du chêne.</p>
Pulvérisation dirigée contre la deuxième génération de la tordeuse orientale du pêcher			
Tordeuse orientale du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Decis 5 EC • Ripcord 400 EC • Pounce • Matador 120 EC 	200 mL 175 mL 275 mL 104 mL	<p>Pulvériser l'insecticide sur tous les cultivars. Cette génération peut nécessiter deux pulvérisations d'insecticide effectuées à environ 14 jours d'intervalle.</p> <p>Aucun pesticide n'est généralement nécessaire contre la deuxième génération dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse.</p> <p>Decis : Ne pas dépasser 1 application/an.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pourriture brune (cultivars précoces seulement du Harrow Diamond au Sunhaven)	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E ou Mission 418 EC • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Rovral • Microscopic Sulphur • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDC • Lance WDC • Indar 75 WSP • Pristine WG 	500 mL 300 mL 4,50 kg 4,50 kg 1,50 kg voir l'étiquette 740 g 1,70 kg 370 g 140 g 750 g	<p>Soufre : Risque de faire gonfler les populations d'acariens.</p> <p>Topas/Mission : Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Pulvérisations spéciales (quand la surveillance en indique le besoin)			
Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	<ul style="list-style-type: none"> • Pyramite ou Nexter • Envidor 240 SC • Carzol SP • Kelthane 50 W 	300 g 300 g 750 mL 1,10 kg 3,25 kg	<p>Vérifier sur l'étiquette des produits les délais d'attente avant cueillette. Voir le tableau 4-8, <i>Produits utilisés sur les pêches</i>, p. 77. Faire cette pulvérisation à peu près au même moment que la deuxième pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher (début juillet), si nécessaire. Sur les cultivars qui viennent à maturité en même temps que le Harbrite ou plus tard, faire à nouveau le dépistage des tétranyques 3 semaines avant la cueillette. Intervenir si le seuil de 5-10 tétranyques actifs/feuille est atteint en juillet et que les populations d'acariens utiles sont faibles. Faire preuve de vigilance, car les populations peuvent gonfler rapidement.</p> <p>Pyramite/Nexter : Pour un maximum de résultats, appliquer sur les nymphes. Utiliser 600 g/ha contre les tétranyques à deux points.</p> <p>Envidor : Est efficace contre tous les stades des acariens nuisibles, mais son efficacité se trouve accrue si l'application est faite au moment où la majorité des acariens se trouve aux stades nymphaux.</p> <p>Les acaricides donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont employés seuls. Utiliser un volume d'eau minimal de 1 000 L/ha pour un traitement efficace.</p>
Pulvérisation dirigée contre la troisième génération de la tordeuse orientale du pêcher (cultivars tardifs)			
Tordeuse orientale du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Decis 5 EC • Ripcord 400 EC • Pounce 	200 mL 175 mL 275 mL	<p>Habituellement pour tous les cultivars, à partir du Vivid, et pour ceux qui sont encore plus tardifs. Aucun pesticide n'est généralement nécessaire contre la troisième génération dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse.</p> <p>Decis : Ne pas dépasser 1 application/an.</p>
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none"> • Topas 250 E ou Mission 418 EC • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Rovral • Microscopic Sulphur • Vangard 75 WG • Elevate 50 WDC • Lance WDC • Indar 75 WSP • Pristine WG 	500 mL 300 mL 4,50 kg 4,50 kg 1,50 kg voir l'étiquette 740 g 1,70 kg 370 g 140 g 750 g	<p>Soufre : Risque de faire gonfler les populations d'acariens.</p> <p>Topas/Mission : Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisation précueillette			
Tordeuse orientale du pêcher	• Decis 5 EC	200 mL	Pulvériser sur chaque cultivar 7-10 jours avant la première cueillette dès le début de la coloration du fruit. Lire les remarques concernant la résistance aux organophosphorés sous <i>Pulvérisation dirigée contre la première génération de la tordeuse orientale du pêcher</i> , p. 73. Aucune pulvérisation précueillette n'est nécessaire dans les vergers où l'on pratique la technique de la confusion des mâles de la tordeuse, à moins que cet insecte ne pullule bon an mal an ou qu'il ne reste plus que les pêches tardives dans les vergers de la région. Decis : Ne pas dépasser 1 application/an.
	• Ripcord 400 EC	175 mL	
	• Pounce	275 mL	
Pourriture brune	• Topas 250 E	500 mL	Traiter avec la pulvérisation contre la tordeuse orientale du pêcher 7-10 jours avant la cueillette. Soufre : Risque de faire gonfler les populations d'acariens. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.
	ou Mission 418 EC	300 mL	
	• Supra Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• Rovral	1,50 kg	
	• Microscopic Sulphur	voir l'étiquette	
	• Vangard 75 WG	740 g	
	• Elevate 50 WDG	1,70 kg	
	• Lance WDG	370 g	
	• Indar 75 WSP	140 g	
	• Pristine WG	750 g	
Pourriture chevelue	• Botran 75 W	voir l'étiquette	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moissure bleue, moissure grise, pourriture brune et pourriture chevelue	• Scholar 50 WP	227 g/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou de bassinage des fruits.
Pulvérisation d'automne (période la plus propice au traitement contre la cloque)			
Cloque	• Ferbam 76 WDG	voir l'étiquette	Pulvériser à n'importe quel moment après la chute des feuilles à l'automne ou en hiver quand la température à l'ombre est au-dessus du point de congélation et que les conditions atmosphériques se prêtent à un assèchement rapide.
	• Bravo 500	7,00 L	

TABEAU 4-8. Produits utilisés sur les pêches

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandée pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Admire 240	imidaclopride	néonicotinoïdes	7	24 heures	2
Apollo SC	clofentézine	tétrazines	Faire le traitement au plus tard 14 jours après le calice		1
Botran 75 W	diclorane	chlorophényls	10		2
Bravo 500	chlorthalonil	chloronitriles	60	48 heures	4
Carzol SP	chlorhydrate de formétanate	carbamates	21		1
Decis 5 EC	deltaméthrine	pyréthrinoides	1		1
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	1	4 heures	4
Envidor 240 SC	spirodiclofène	dérivés de l'acide tétronique	7	12 heures	1
Ferbam 76 WDG	ferbame	dithiocarbamates	21		
Funginex DC	triforine	pipérazines	Ne pas utiliser après la floraison		3
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	21	14 jours	2
Indar 75 WSP	fenbuconazole	triazoles (DMI)	1	12 heures	7
Kelthane 50 W	dicofol	diphényléthanes	14		1
Lance WDG	boscalide	anilides-carboxamides	0	4 heures	5
Lorsban 50 W	chlorpyrifos	organophosphorés	21	4 jours	2
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2	48 heures	
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine	pyréthrinoides	7	24 heures	3
Microscopic Sulphur	soufre	produits inorganiques	1		
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Nexter	pyridabène	pyridazinones	14	24 heures	1
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	1		6
Pounce	perméthrine	pyréthrinoides	7		
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0	24 heures (cueillette manuelle), 10 jours (éclaircissage manuel)	5
Pyramite	pyridabene	pyridazinones	14	24 heures	1
Ripcord 400 EC	cyperméthrine	pyréthrinoides	7		2
Rovral	iprodione	dicarboximides	1	12 heures	

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

TABLEAU 4–8. Produits utilisés sur les pêches (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Scholar 50 WP	fludioxonil	phénylpyrroles	postcueillette		
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	1		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	21	14 jours	2
Superior 70 Oil	huile minérale		Appliquer en préfloraison		
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	2	48 heures	
Thiodan 4 EC	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Vangard 75 WG	cyprodinil	anilinopyrimidines	2	72 heures	4

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

Éclaircissage des pêches

L'éclaircissage des pêches est indispensable à la conduite du verger; il permet d'obtenir des fruits de calibre et de qualité adéquats. La plupart des cultivars de pêchers ont le potentiel de surproduire; cependant, la surproduction risque d'occasionner des bris de branches, la réduction du calibre des fruits et de leur qualité, et la perte de vigueur de l'arbre. De plus, elle risque de raccourcir la vie utile du verger et de rendre plus difficile la lutte antiparasitaire.

Lors de l'éclaircissage, tenir compte de la charge fruitière autant que de l'espacement des fruits. La charge fruitière optimale dépend du cultivar, de la vigueur de l'arbre, de l'âge et de la santé de l'arbre, de la conduite du verger (espacement des arbres, irrigation, taille). Les producteurs de pêches ont tendance à espacer les fruits de 15–20 cm les uns des autres. Toutefois, la distance entre les fruits importe moins, pour peu que les bouquets soient éclaircis et que les fruits ne se touchent pas. Par contre, la charge fruitière (kg/arbre ou nombre de fruits/arbre) revêt beaucoup d'importance. Par exemple, une récolte de 18–27 tonnes/ha (8–12 tonnes imp./acre) dans un verger d'une densité de 490 arbres/ha (200 arbres/acre) équivaut à environ 200–300 fruits par arbre, si l'on suppose une grosseur moyenne donnant 4–7 fruits/kg (2–3 fruits/lb). Avec l'importance actuelle accordée à l'augmentation du calibre du fruit pour une meilleure mise en marché et les tendances vers une plus grande densité d'arbres, une charge

fruitière de 175–200 pêches par arbre semble idéale, au moins pour les cultivars à gros fruits.

Facteurs à prendre en considération lors de l'éclaircissage des pêches

Choix du moment — L'éclaircissage devrait commencer vers la fin de la chute de juin (vers la mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison ou même à la floraison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif. Cependant, il est difficile de faire une évaluation exacte de la charge fruitière avant que la chute de juin n'ait eu lieu. Éclaircir en premier les cultivars hâtifs de manière à obtenir des fruits de bon calibre. Certaines années, un éclaircissage manuel peut être nécessaire par la suite.

Taille — La taille fait partie intégrante du processus d'éclaircissage des fruits. La taille permet de pratiquer une élimination sélective d'une surface fructifère considérable, faisant disparaître du coup l'excédent de fruits. Toutefois, un éclaircissage normal des fruits doit suivre pour éviter toute surproduction.

Cultivars — Au fil des ans, la sélection des cultivars a eu tendance à viser la production de fruits de plus gros calibre. Les cultivars précoces portent souvent un pourcentage assez élevé de fruits dont le noyau est fendu. Pour cette raison, certains producteurs font un premier éclaircissage léger pour réduire quelque peu la charge fruitière et font plus tard un éclaircissage sélectif pour enlever les fruits à noyau fendu.

Le cultivar Harrow Diamond est le cultivar commercial qui mûrit le plus hâtivement parmi les cultivars peu sensibles au noyau fendu. Pour donner des fruits de grosseur acceptable, ce cultivar a besoin d'un bon éclaircissage. Lorsque la mise à fruit est abondante, les risques de suréclaircissage des cultivars précoces sont faibles. Les cultivars qui offrent une mise à fruit abondante et qui sont difficiles à calibrer, comme le Redhaven, ont besoin d'un éclaircissage plus sévère que les types facilement calibrés comme le Vivid et le Loring. La règle d'or, toutefois, pour les cultivars tardifs offrant une bonne mise à fruit uniforme, est d'éclaircir en espaçant les fruits de 10–13 cm les uns des autres. Chaque cultivar est différent et doit être éclairci en fonction de ses besoins propres.

Irrigation — L'irrigation est recommandée pour donner des fruits plus gros, surtout durant les longues périodes de sécheresse. Il y a deux périodes où il est crucial d'irriguer : durant la division cellulaire (de la floraison jusqu'à 30 jours après la floraison) et durant l'expansion des cellules (environ 2–4 semaines avant la cueillette). L'irrigation doit commencer au début de la saison et se poursuivre de façon régulière selon l'importance des précipitations, la vitesse d'évapotranspiration et la capacité de rétention d'eau du sol. Comme le gazon qui recouvre le sol livre une rude concurrence aux arbres pour l'eau, des arrosages supplémentaires peuvent être nécessaires pour compenser les pertes d'eau. Rajuster le calendrier d'irrigation en fonction de facteurs tels que la charge fruitière, les dommages causés par l'hiver et la présence d'insectes, de maladies ou d'autres facteurs de stress. Les producteurs commerciaux auront bientôt à leur disposition des techniques de pointe pour surveiller la teneur en eau du sol. Sans irrigation, les producteurs peuvent, certaines années, s'attendre à devoir effectuer un second éclaircissage en juillet s'ils veulent que les fruits atteignent une grosseur qui permette leur mise en marché.

Méthodes d'éclaircissage — L'éclaircissage manuel réclame de la main-d'œuvre. Il est possible de faire tomber rapidement de grandes quantités de fruit en s'aidant d'un bâton de baseball en plastique pour enfant, d'un boyau d'arrosage enfilé sur une tige de bambou, un manche à balai ou un râteau en plastique à cet effet. On fait souvent suivre l'éclaircissage initial d'un éclaircissage de retouche quelques jours plus tard pour s'assurer que le nombre de fruits par arbre est conforme aux conditions et aux normes établies pour le cultivar et le verger. Il est important de veiller à ce que les bouquets soient défaits et les fruits séparés. Si la mise à fruit est inégale sur l'arbre, on peut laisser plus de fruits sur les branches chargées.

D'autres méthodes d'éclaircissage sont mises à l'essai. En voici quelques-unes :

- **Vibreurs de tronc mécaniques** — Cette méthode qui sert à secouer les fruits de la taille d'une noix, donne des résultats variables et comporte des risques de suréclaircissage. On ne connaît pas encore les effets à long terme de cette méthode sur le système racinaire.
- **Éclaircissage à l'aide d'une corde durant la floraison et 4–6 semaines après la floraison** — Les systèmes de palissage ne sont pas encore très bien adaptés à l'éclaircissage à l'aide d'une corde. Certains chercheurs et producteurs ayant mis cette méthode d'éclaircissage à l'essai obtiennent des résultats plus ou moins satisfaisants.
- **Éclaircissage chimique** — Aucun produit chimique n'est homologué pour l'éclaircissage des pêches en Ontario.

Toutes les méthodes qui précèdent doivent s'accompagner d'un éclaircissage manuel de correction.

Calendrier — Poirs

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 4-9, *Produits utilisés sur les poires*, p. 85.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Dormance			
Cochenilles Psylle du poirier	• Superior 70 Oil	20 L/1 000 L d'eau	Diluer dans 2 000-3 000 L d'eau/ha. Un bon recouvrement est indispensable. N'utiliser la dose maximale d'huile minérale que 1 fois/saison de croissance.
Pointe verte			
Tavelure	<ul style="list-style-type: none"> • Equal 65 WP • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Dikar • Flint 50 WG • Sovran • Scala SC 	3,25 kg 3,75 kg 3,75 kg 6,75 kg 140 g 240 g 1,00 L	Il est important de commencer tôt les traitements contre la tavelure et de répéter les pulvérisations si le temps est pluvieux. Captan ou Maestro : Ne pas utiliser sur les poires Anjou. Dikar : S'il est utilisé aux 10 jours, est efficace contre la tavelure de la poire et le stade nymphal du psylle du poirier. De plus, il supprime les ériophyides du poirier et les tétranyques rouges. Ne pas utiliser le Dikar à moins de 45 jours de la cueillette. De plus grands volumes d'eau contribuent à la maîtrise temporaire des acariens. Sovran ou Flint : Faire au plus 2 applications successives, suivies d'au moins 2 applications d'un fongicide ayant un mode d'action différent. Si la pression exercée par la maladie est forte, utiliser jusqu'à 360 g de Sovran/ha. Ne pas dépasser 4 applications de Sovran ou de Flint/saison de croissance. Scala : Ne pas utiliser à moins de 72 jours de la cueillette.
Tétranyque rouge Psylle du poirier	• Superior 70 Oil	20 L/1 000 L d'eau	Ce produit combat le mieux les tétranyques au stade pointe verte . Diluer dans 2 000-3 000 L d'eau/ha. Un bon recouvrement est indispensable. L'huile est inefficace contre l'ériophyide du poirier. N'utiliser la dose maximale d'huile minérale que 1 fois/saison de croissance. Ne pas utiliser le Captan ou le Maestro à moins de 14 jours d'un traitement à l'huile.
Psylle du poirier	• Surround WP	50,0 kg	Commencer les pulvérisations avant que les adultes ayant hiverné n'entrent en activité. Faire 2 applications, à 7 jours d'intervalle, à raison de 50 kg/ha, pour obtenir une couche de base. Poursuivre les applications à intervalles de 7-14 jours. Le Surround peut compromettre l'activité optimale des abeilles. Ne pas appliquer le Surround entre les stades début de prébouton rose et calice. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i> , p. 11.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Tordeuse orientale du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> Isomate-M Rosso Isomate-M 100 	500 diffuseurs/ha 250 diffuseurs/ha	<p>Les produits à base de phéromone utilisés pour provoquer la confusion chez les mâles ne maîtrisent pas les autres ennemis présents. Il faut qu'au départ, les populations de tordeuses orientales du pêcher (TOP) soient faibles. Distribuer les produits sur des blocs carrés ou rectangulaires du verger d'au moins 4 ha. Appliquer ces produits avant les premiers vols des TOP adultes. Pour plus d'information sur la technique de confusion des mâles, voir les fiches techniques n° 03-080 du MAAARO, <i>La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs</i>, et n° 04-030, <i>Lutte contre la tordeuse orientale du pêcher dans les arbres fruitiers à noyaux et à pépins par la confusion des mâles</i>.</p> <p>Isomate-M 100 : Faire un deuxième traitement 75–80 jours après le traitement initial.</p> <p>Isomate-M Rosso : Efficace jusqu'à 120 jours. Dans les cultures de longue saison, faire une 2^e application.</p> <p>Il est possible de recourir à la fois à un insecticide et à la technique de confusion des mâles pour combattre la première génération de TOP (voir sous Calice).</p>
Préfloraison (au fur et à mesure que les pointes blanches apparaissent à l'extrémité des bourgeons)			
Tavelure	Ajouter un des produits contre la tavelure énumérés sous Pointe verte . Répéter la pulvérisation si le temps reste pluvieux.		
Eriophyide du poirier	<ul style="list-style-type: none"> Carzol SP Kelthane 50 W 	1,10 kg 3,25 kg	<p>Carzol : Detruit aussi les acariens utiles et les abeilles.</p> <p>Kelthane : Utiliser un acaricide différent là où ce produit est utilisé depuis 4 ans ou plus, car des individus résistants sont probablement déjà présents.</p>
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> Kanemite 15 SC 	2,10 L	<p>Kanemite : Inefficace contre l'ériophyide du poirier.</p>
Psylle du poirier	<ul style="list-style-type: none"> Assail 70 WP Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W Guthion 50 WSB ou Sniper Pyramite ou Nexter 	120 g 6,75 kg 6,75 kg voir l'étiquette 600 g 600 g	<p>Afin d'éviter le développement de souches résistantes, il ne faut pas utiliser les pyréthrinoïdes de synthèse à cette époque. Voir les remarques sous Première pulvérisation en couverture.</p> <p>Guthion ou Sniper : Combat aussi la noctuelle des fruits verts. Maximum de 3 applications/saison de croissance.</p> <p>Pyramite/Nexter : Maximum de 2 applications/saison de croissance.</p> <p>Assail : Maximum de 4 applications/saison de croissance.</p> <p>Thiodan ou Thionex : Maximum de 2 applications après le stade calice.</p>
Punaises	<ul style="list-style-type: none"> Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W 	4,50 kg 4,50 kg	Aident également à combattre le psylle.
Floraison			
<p>Les poiriers ont des exigences de pollinisation particulières.</p> <p>Voir <i>Besoins des cultures fruitières en matière de pollinisation</i> sur www.ontario.ca/cultures.</p> <p>NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES QUAND LES POIRIERS SONT EN FLEURS.</p> <p>VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.</p>			
Brûlure bactérienne	<ul style="list-style-type: none"> Streptomycin 17 	600 g/1 000 L	<p>Faire la pulvérisation en dilué (avec de grands volumes d'eau) et avant une période de mouillage. Utiliser seul pour de meilleurs résultats. À cause de sa sensibilité aux rayons UV, le Streptomycin 17 n'est efficace que durant 2–3 jours. Si le temps reste chaud (au-dessus de 20 °C) et humide, il faut parfois 2–3 traitements pendant la floraison pour combattre la brûlure bactérienne. Pour éviter de voir apparaître une résistance, ne pas faire plus de 3 pulvérisations/saison de croissance. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 02-012 du MAAARO, <i>Brûlure bactérienne de la pomme et de la poire en Ontario</i>.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Calice			
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> Actara 25 WG Calypso 480 SC Guthion 50 WSB ou Sniper 	385 g 440 mL voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>Actara : Ne pas l'appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. Attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches dans le verger.</p> <p>Calypso : Des recherches montrent que 3 jours après le calice est le moment optimal pour lutter contre le charançon de la prune à l'aide de ce produit. Toutefois, l'intervention doit se faire dès le calice si la présence du charançon dans le verger est déjà confirmée par les opérations de dépistage.</p>
Psylle du poirier	<ul style="list-style-type: none"> Agri-Mek 1.9% EC Assail 70 WP Actara 25 WG Surround WP Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W Guthion 50 WSB ou Sniper Pyramite ou Nexter 	1,00 L 120 g 385 g 50,00 kg 6,75 kg 6,75 kg voir l'étiquette voir l'étiquette 600 g 600 g	<p>Agri-Mek : Ne pas utiliser à moins de 14 jours d'un traitement au Captan ou au Maestro. Pour obtenir un maximum de résultats, traiter avec l'Agri-Mek au plus tard 21 jours après le stade calice. Appliquer avec 10 L d'huile minérale et au moins 1 000 L d'eau/ha, quand la majorité des ravageurs visés est au stade de nymphe. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire Anjou et d'autres cultivars sensibles. Ne pas pulvériser plus de 1 fois/saison de croissance. Alternier chaque année avec d'autres insecticides. L'Agri-Mek est inefficace contre le charançon de la prune.</p> <p>Guthion ou Sniper : Maximum de 3 applications/saison de croissance.</p> <p>Pyramite/Nexter : Maximum de 2 applications/saison de croissance.</p> <p>Assail : Maximum de 4 applications/saison de croissance.</p> <p>Thiodan ou Thionex : Maximum de 2 applications après le stade calice.</p> <p>Surround : Peut compromettre l'activité optimale des abeilles. Ne pas l'appliquer entre les stades début de prébouton rose et calice. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i>, p. 11.</p> <p>Actara : Ne pas appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger. Attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches dans le verger.</p>
Torreuse à bandes obliques Noctuelle des fruits verts	<ul style="list-style-type: none"> Dipel 2X DF ou Foray 48BA ou Bioprotec CAF Success 480 SC ou Entrust 80 W Intrepid 240 F Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper 	1,12 kg 2,80 L 4,00 L 182 mL 109 g 750 mL 3,75 kg voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>Produits à base de B.t. (Dipel, Foray et Bioprotec) : Ont un maximum d'efficacité lorsque les larves se nourrissent activement et que le temps est chaud et sec pendant les 3 jours qui suivent le traitement. Faire 2-3 applications pour bien atteindre les larves hivernantes dont l'apparition s'échelonne sur une certaine période. Les produits à base de B.t. donnent de meilleurs résultats s'ils sont appliqués en soirée ou sous un couvert nuageux.</p>
Eriophyde du poirier Tétranyque rouge du pommier	<ul style="list-style-type: none"> Carzol SP Kelthane 50 W Envidor 240 SC Kanemite 15 SC 	1,10 kg 3,25 kg 750 mL 2,10 L	<p>Pour maîtriser l'ériophyde du poirier et empêcher la roussissure du fruit, appliquer un acaricide au stade préfloraison ou calice. Utiliser les acaricides en alternance.</p> <p>Carzol : Detruit beaucoup d'acariens utiles et d'abeilles.</p> <p>Kelthane : Utiliser un acaricide différent la où ce produit est utilisé depuis 4 ans ou plus, car des individus résistants sont probablement déjà présents.</p> <p>Kanemite : Inefficace contre l'ériophyde du poirier.</p>
Tache des feuilles Tavelure	Ajouter un des fongicides contre la tavelure énumérés sous Pointe verte .		<p>Si le temps pluvieux dure longtemps, il faudra faire des traitements supplémentaires pour éliminer la tavelure avant la première pulvérisation en couverture. Lorsque l'infestation pose un problème, faire un traitement au stade calice et à la première pulvérisation en couverture en utilisant un grand volume d'eau.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisation spéciale (au calice, lorsque le dépistage en indique le besoin)			
Carpocapse de la pomme	<ul style="list-style-type: none">Imidan 50 WPAssail 70 WPCalypso 480 SCGuthion 50 WSB ou Sniper	3,75 kg 170 g 440 mL voir l'étiquette voir l'étiquette	Dans les vergers ayant déjà été infestés par le carpocapse, appliquer l'un de ces insecticides. Le carpocapse de la pomme peut causer des pertes économiques si les poiriers sont situés près de pommiers ou de poiriers sauvages qui servent d'hôtes au carpocapse. Faire les pulvérisations au moment indiqué contre le carpocapse dans les pommiers.
Première pulvérisation en couverture			
Psylle du poirier	<ul style="list-style-type: none">Thiodan 50 WP ou Thionex 50 WAssail 70 WPActara 25 WGSurround WPDecis 5 ECRipcord 400 ECPounceMatador 120 ECAgri-Mek 1.9% ECPyramite ou NexterGuthion 50 WSB ou Sniper	6,75 kg 6,75 kg 120 g 385 g 50,00 kg 350 mL 175 mL 520 mL 83 mL 1,00 L 600 g 600 g voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires.</p> <p>En cas de ravages causés plus tard dans la saison par le charançon de la prune, utiliser l'un des produits recommandés au stade calice.</p> <p>Decis, Ripcord, Pounce, Matador : Une résistance généralisée à ces pyréthrinoides a été observée dans le passé. Une résistance à ces produits peut encore être présente.</p> <p>Agri-Mek : Appliquer au plus tard 21 jours après le stade calice. Appliquer avec 10 L d'huile minérale et au moins 1 000 L d'eau/ha, quand la majorité des ravageurs visés est au stade de nymphe. Ce traitement peut causer de la roussissure chez la poire Anjou et d'autres cultivars sensibles. Ne pas utiliser d'huile à moins de 14 jours d'un traitement au Captan ou au Maestro.</p> <p>Surround : Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i>, p. 11.</p> <p>Actara : Ne pas appliquer pendant que des abeilles sont dans le verger.</p>
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous Pointe verte . Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose de l'Equal à 2,25 kg/ha.		
Pulvérisation spéciale (à la première pulvérisation en couverture, lorsque le dépistage en indique le besoin)			
Phytopte du poirier	<ul style="list-style-type: none">Thiodan 50 WP ou Thionex 50 WSevin XLR	4,50 kg 4,50 kg 6,25 L	
Pulvérisations d'été			
Psylle du poirier	<ul style="list-style-type: none">Thiodan 50 WP ou Thionex 50 WAssail 70 WPSurround WPDecis 5 ECRipcord 400 ECPounceMatador 120 ECPyramite ou NexterGuthion 50 WSB ou Sniper	6,75 kg 6,75 kg 120 g 50,00 kg 350 mL 175 mL 520 mL 83 mL 600 g 600 g voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>Pulvériser lorsque le gros de la population se trouve aux premiers stades larvaires.</p> <p>Toujours respecter le nombre maximal d'applications prévu pour chacun des produits. Voir le tableau 4-9, <i>Produits utilisés sur les poires</i>, p. 85.</p> <p>Surround : Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i>, p. 11.</p>
Carpocapse de la pomme	<ul style="list-style-type: none">Calypso 480 SCImidan 50 WPGuthion 50 WSB ou Sniper	440 mL 3,75 kg voir l'étiquette voir l'étiquette	Le carpocapse de la pomme peut causer des pertes économiques si les poiriers sont situés près de pommiers ou de poiriers sauvages qui servent d'hôtes au carpocapse. L'utilisation de l'Agri-Mek dans les programmes de protection des poiriers ne procure aucune protection des fruits contre le carpocapse de la pomme. Dans les vergers ayant déjà été infestés par le carpocapse, appliquer l'un de ces insecticides. Faire les pulvérisations au moment indiqué contre le carpocapse dans les pommiers.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	<ul style="list-style-type: none"> Dipel 2X DF ou Foray 48BA ou Bioprotec CAF Success 480 SC ou Entrust 80 W Intrepid 240 F Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper 	1,12 kg 2,80 L 4,00 L 182 mL 109 g 750 mL 3,75 kg voir l'étiquette voir l'étiquette	Tous ces produits ne font que freiner temporairement la croissance des populations de tordeuses. Une résistance aux organophosphorés, tels qu'Imidan et Guthion, risque d'être présente. Un dépistage systématique est indispensable pour effectuer les traitements aux moments où ils seront le plus efficaces.
Acariens	<ul style="list-style-type: none"> Envidor 240 SC Pyramite ou Nexter Carzol SP Kelthane 50 W Kanemite 15 SC 	750 mL 300 g 300 g 1,10 kg 3,25 kg 2,10 L	Faire le dépistage du phytote du poirier et du tétranyque rouge dans le verger vers les 15–20 juillet ou 10–15 jours suivant l'utilisation de pyréthrinoides. Vérifier les délais d'attente prescrits, p. 85. Utiliser les acaricides en alternance. Carzol : Détruit beaucoup d'acariens utiles. Kanemite : Inefficace contre l'ériophyde du poirier.
Deuxième pulvérisation en couverture			
Tordeuse orientale du pècher	<ul style="list-style-type: none"> Decis 5 EC Assail 70 WP Calypso 480 SC 	250 mL 240 g 440 mL	Commencer les pulvérisations au moment où les œufs éclosent, habituellement 3–6 jours après le pic de capture dans la région. Pour éviter de voir apparaître une résistance, utiliser en alternance des fongicides appartenant à différentes familles chimiques. Voir le tableau 4–9, <i>Produits utilisés sur les poires</i> , p. 85. Decis : Ne pas dépasser trois pulvérisations/saison de croissance. Assail : Ne pas dépasser 4 applications/saison de croissance.
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous Pointe verte . Pour les pulvérisations en couverture, réduire la dose de l'Equal à 2,25 kg/ha. Vérifier le délai d'attente, p. 85–86.		
Tache de suie	<ul style="list-style-type: none"> Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF Flint 50 WG 	3,75 kg 3,75 kg 140 g	Répéter le traitement 2 semaines plus tard. Ne pas utiliser le Maestro ni le Captan sur les poires Anjou.
Pulvérisations spéciales (vers la mi-août et le début septembre, lorsque le dépistage en indique le besoin)			
Carpocapse de la pomme	<ul style="list-style-type: none"> Calypso 480 SC Assail 70 WP Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper 	440 mL 170 g 3,75 kg voir l'étiquette voir l'étiquette	Le carpocapse de la pomme peut infester les poires dès le début de la maturation et du mûrissement. Étant particulièrement vulnérable, la poire Bosc peut nécessiter 2 pulvérisations en précueillette à environ 2 semaines d'intervalle.
Tordeuse orientale du pècher	<ul style="list-style-type: none"> Decis 5 EC Assail 70 WP Calypso 480 SC 	250 mL 240 g 440 mL	Dans le cas de la Bosc, de l'Anjou et de la Bartlett, il est recommandé de faire un traitement 7–10 jours avant la cueillette dans les vergers situés à proximité de pèchers.
Traitement de postcueillette			
Moississure bleue	<ul style="list-style-type: none"> Mertect SC Scholar 50 WP 	500 mL/500 L d'eau 227 g/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Mertect : On peut utiliser ce produit pour le trempage ou le bassinage des fruits. La bouillie doit être continuellement remuée. Suivre les directives du fabricant. Le Mertect est inefficace contre les souches de moisissure bleue (<i>Penicillium</i>) ou de moisissure grise (<i>Botrytis</i>) qui sont devenues résistantes aux fongicides benzimidazole (p. ex. le Benlate). Scholar : Maîtrise également la moisissure grise. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou de bassinage des fruits.

TABLEAU 4-9. Produits utilisés sur les poires

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Actara 25 WG	thiaméthoxame	néonicotinoïdes	60	12 heures	2
Agri-Mek 1.9 EC	abamectine	avermectines	28		1 ou 2 (max. 1,5 L/ha)
Assail 70 WP	acétamipride	néonicotinoïdes	7	12 heures	4
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Calypso 480 SC	thiaclopride	néonicotinoïdes	30	12 heures	3 (max. 875 mL/ha)
Carzol SP	chlorhydrate de formétanate	carbamates	1		4.48 kg/ha après le stade calice
Decis 5 EC	deltaméthrine	pyréthrinoides	7		3
Dikar	mancozébe + dinocap	dithiocarbamates	45	48 heures	
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Entrust 80 W	spinosad	naturalytes	7		3
Envidor 240 SC	spirodiclofène	dérivés de l'acide tétronique	7	12 heures	1
Equal 65 WP	dodine	guanidines	7		
Flint 50 WG	trifloxystrobine	strobilurines	14	12 heures*	4
Foray 48 BA	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1		
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	14-21**	14 jours	3
Imidan 50 WP	phosmet	organophosphorés	1		
Intrepid 240 F	méthoxyfénoside	agonistes de l'ecdysone	14		2 L/ha
Kanemite 15 SC	acequinocyl		14	12 heures	4,1 L/ha
Kelthane 50 W	dicofol	diphényléthanes	7		1
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	7	48 heures	
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine	pyréthrinoides	7	24 heures	1
Mertect SC	thiabendazole	benzimidazoles	postcueillette		
Nexter	pyridabène	pyridazinones	25	24 heures	2
Pounce	perméthrine	pyréthrinoides	7		
Pyramite	pyridabène	pyridazinones	25	24 heures	2
Ripcord 400 EC	cyperméthrine	pyréthrinoides	7		2
Scala SC	pyrimethanil	anilopyrimidines	72	24 heures	4
Scholar 50 WP	fludioxonil	phénylpyrroles	postcueillette		
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	11		

* Mais délai de 4 jours pour l'éclaircissage. ** Selon la dose; voir l'étiquette. *** Peut varier selon la tâche; voir l'étiquette.

TABLEAU 4–9. Produits utilisés sur les poires (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	14–21**	14 jours	3
Sovran	krésoxime-méthyl	strobilurines	30	48 heures	4
Streptomycin 17	streptomycine	antibiotiques	30	7 jours***	3
Success 480 SC	spinosad	spinosynes	7		3
Superior 70 Oil	huile minérale		préfloraison		
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	7	48 heures	
Surround WP	kaolin		0		
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		2
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodienes chlorés	15		3

* Mais délai de 4 jours pour l'éclaircissage. ** Selon la dose; voir l'étiquette. *** Peut varier selon la tâche; voir l'étiquette.

Éclaircissage des poires

La plupart des cultivars de poiriers cultivés en Ontario ont avantage à se faire éclaircir. Cet éclaircissage est surtout bénéfique au cours des saisons de mise à fruit abondante ou d'humidité insuffisante. Les poires Bartlett et Bosc fructifient par bouquets de 3–5 fruits par lambourde. Voir les notes sur l'irrigation sous *Éclaircissage des pêches*, p. 78.

- Si, dans l'ensemble, la mise à fruit est excessive, réduire les bouquets à 1 ou 2 fruits chacun. Dans le cas contraire, c.-à-d. lorsque la mise à fruits n'est pas excessive, les fruits de ces bouquets atteindront un calibre suffisant sans qu'on doive faire l'éclaircissage des fruits. Pour obtenir des fruits de bon calibre, irriguer après l'éclatement des collerettes, pendant les périodes prolongées de temps sec de la mi-été de même que quelques semaines avant la cueillette.
- Commencer l'éclaircissage vers la fin de la chute de juin (mi-juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif.
- Éclaircir les poires sur des porte-greffes nanifiants afin d'obtenir un fort pourcentage de fruits commercialisables et prévenir le bris des branches.

- Débarrasser les arbres de leurs fruits pendant les quatre premières années d'établissement. Limiter la densité des fruits à 1 fruit par lambourde selon un espacement de 12–15 cm entre chaque fruit. Un éclaircissage bien fait conjugué à une irrigation au moment opportun donnent normalement des poires de bon calibre.
- La réaction des poires aux agents d'éclaircissage, compte tenu des conditions de culture trouvées en Ontario, varie beaucoup d'une année à l'autre. Faire l'essai d'agents d'éclaircissage à petite échelle, jusqu'à ce que l'effet en fonction de la vigueur des arbres, du cultivar et du calibre de fruit puisse être évalué. Pour l'éclaircissage chimique, utiliser soit l'ANA (acide naphthyl-1 acétique) soit le NAD (naphthyl-acétémide). Il est suggéré de pulvériser l'ANA environ 3–6 jours après le stade calice, à la concentration de 15–20 ppm, ou le NAD à la concentration de 10 ppm, 6–9 jours après le stade calice, selon la vigueur de l'arbre et le degré d'éclaircissage désiré. Pour des directives précises sur les applications, consulter l'étiquette du produit.

Calendrier — Prunes

Lire l'étiquette et observer toutes les précautions nécessaires.

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Pour en savoir plus sur la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Pour connaître le délai d'attente avant cueillette, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 4-10, *Produits utilisés sur les prunes*, p. 89.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pointe verte (dès l'éclosion des bourgeons)			
Tétranyque rouge Cochenilles	• Superior 70 Oil	20 L / 1 000 L d'eau	Pour améliorer le recouvrement, pulvériser au cours d'une journée sans vent.
Préfloraison (dès l'apparition des pointes blanches)			
Pourriture brune	• Topas 250 E	500 mL	Pour aider à maîtriser la pourriture brune, enlever au moment de l'élagage tous les fruits momifiés. De plus, sarcler tout le verger avant la floraison. Effectuer 2 ou 3 traitements fongicides du début à la fin de la floraison. Pour éviter l'apparition d'une résistance, alterner les fongicides et ne pas pulvériser du Rovral ou du Vangard plus de 2 fois/saison de croissance. Soufre : Est efficace contre les phytophages du prunier sur les cultivars de pruniers européens (prunes et pruneaux). Captan et Maestro : Il se peut que dans certaines circonstances, ces produits portent atteinte aux cultivars Grand Prize, Early Golden, Shiro, Burbank et Ozark Premier. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Topas/Mission et Indar : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas utiliser ces produits en alternance.
	ou Mission 418 EC	300 mL	
	• Rovral	1,50 kg	
	• Supra Captan 80 WDG	4,50 kg	
	ou Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• Microscopic Sulphur	voir l'étiquette	
	• Funginex DC	2,50 L	
	• Vangard 75 WG	370 g	
	• Lance WDG	370 g	
• Indar 75 WSP	140 g		
• Pristine WG	750 g		
Nodule noir	• Supra Captan 80 WDG	4,50 kg	Les fongicides ne procureront pas une maîtrise suffisante du nodule noir sans un bon assainissement du verger (élagage, enlèvement et brûlage des nodules). Détruire les pruniers sauvages et les pruniers domestiques négligés à proximité du verger s'ils sont atteints. Enlever tous les nodules noirs avant le mois de mars. Faire l'entaille à 15 cm en-dessous de l'enflure. Ramasser et brûler tous les résidus de taille contaminés par le nodule noir. Les nodules laissés sur le sol sont une source de spores susceptible d'entraîner de nouvelles infections. Examiner les pruniers dès le début de l'été pour s'assurer de détruire les nodules oubliés ou les nouveaux nodules. Les enlever et les brûler. Les cultivars européens à prunes et à pruneaux ainsi que le prunier de Damas (mirabellier) sont les plus sensibles. Pour protéger les nouvelles pousses, faire les traitements fongicides entre la préfloraison et la première pulvérisation en couverture. Traiter tous les 3-5 jours par temps pluvieux. La libération des spores peut être retardée lors de printemps secs. Dans ces conditions, reporter la pulvérisation à la première pulvérisation en couverture . Voir la fiche technique n° 05- 018 du MAAARO, <i>Le nodule noir du prunier</i> . Topas/Mission : N'assure qu'une maîtrise temporaire du nodule noir. Voir l'étiquette du produit.
	ou Maestro 80 DF	4,50 kg	
	• Indar 75 WSP	140 g	
	• Topas 250 E	500 mL	
	ou Mission 400 EC	300 mL	
Les cultivars de pruniers européens et japonais devraient tous deux être considérés comme autostériles. Il est indispensable de pratiquer la plantation mixte et d'introduire des insectes pollinisateurs dans le verger. Les abeilles mellifères sont des agents pollinisateurs efficaces dans les pruniers.			

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES PRUNIER. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Pourriture brune (sur inflorescences)	Utiliser un des fongicides énumérés sous Preffloraison .		
Collerettes (lorsque la plupart des collerettes sont tombées)			
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none">• Topas 250 E ou Mission 418 EC• Rovral• Microscopic Sulphur• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Vanguard 75 WG• Lance WDG• Indar 75 WSP• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">500 mL300 mL1.50 kgvoir l'étiquette4.50 kg4.50 kg740 g370 g140 g750 g	<p>Pour éviter l'apparition d'une résistance, alterner les fongicides et ne pas pulvériser du Rovral ou du Vanguard plus de 2 fois/saison de croissance.</p> <p>Captan et Maestro : Dans certaines circonstances, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Nodule noir	<ul style="list-style-type: none">• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Indar 75 WSP	<ul style="list-style-type: none">4.50 kg4.50 kg140 g	<p>Captan et Maestro : Dans certaines circonstances, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.</p> <p>Les fongicides ne procureront pas une maîtrise suffisante du nodule noir sans un bon assainissement du verger (élagage, enlèvement et brûlage des nodules).</p>
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none">• Guthion 50 WSB ou Sniper• Imidan 50 WP	<ul style="list-style-type: none">voir l'étiquettevoir l'étiquette3.75 kg	Si la température est élevée, pulvériser à l'éclatement des collerettes.
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none">• Kelthane 50 W	<ul style="list-style-type: none">3.25 kg	S'il y a eu pulvérisation d'huile au stade pointe verte, il n'est probablement pas nécessaire d'effectuer une pulvérisation contre les tétranyques, à moins qu'il n'y ait bronzage des tissus des nouvelles pousses.
Première pulvérisation en couverture (12 jours après le stade collerettes)			
Pourriture brune Tache des feuilles Nodule noir	Utiliser un des fongicides énumérés sous Collerettes .		Captan et Maestro : Dans certaines circonstances, ces produits peuvent provoquer des blessures aux feuilles et des taches sur les fruits du prunier Stanley et des cultivars de pruniers japonais.
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides énumérés sous Collerettes .		
Pulvérisation d'été			
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none">• Kelthane 50 W	<ul style="list-style-type: none">3.25 kg	Des traitements répétés au Kelthane ont conduit dans le passé à l'apparition de populations de tétranyques résistantes. Faire preuve de vigilance et n'utiliser un acaricide que si le bronzage des feuilles est apparent sur les jeunes tissus foliaires.
Deuxième pulvérisation en couverture			
Pourriture brune	<ul style="list-style-type: none">• Topas 250 E ou Mission 418 EC• Rovral• Microscopic Sulphur• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF• Vanguard 75 WG• Lance WDG• Indar 75 WSP• Pristine WG	<ul style="list-style-type: none">500 mL300 mL1.50 kgvoir l'étiquette4.50 kg4.50 kg740 g370 g140 g750 g	<p>Durant les périodes pluvieuses, répéter les applications entre les cueillettes. Vérifier les délais d'attente pour chaque pesticide. Voir le tableau 4-10, <i>Produits utilisés sur les prunes</i>, p. 89.</p> <p>Topas/Mission : Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la récolte.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p>
Précueillette			
Pourriture brune	Utiliser un des fongicides énumérés sous Deuxième pulvérisation en couverture .		

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pulvérisations spéciales (lorsque la surveillance en indique le besoin)			
Pucerons	• Thiodan 50 WP	3,25 kg	Ne traiter que si les pucerons pullulent. Pour être efficace, la pulvérisation doit se faire par une journée chaude et calme et la bouillie doit atteindre toutes les parties de l'arbre.
	ou Thionex 50 W	3,25 kg	
	• Diazinon 50 W	3,00 kg	
Mouche de la pomme	• Diazinon 50 W	3,00 kg	Si la mouche de la pomme a antérieurement posé problème chez les pruniers à fruits bleus et les pruneautiers, faire 2 ou 3 pulvérisations en juillet et août.
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
Perceur du pêcher	• Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W ou Thiodan 4EC • Sevin XLR	1,5 kg/1 000 L	Faire 3 traitements à 3 semaines d'intervalles. Faire le premier traitement 10 jours après la capture du premier adulte dans les pièges à phéromones. Diriger le jet avec une lance à main afin de mouiller complètement le tronc et les branches maitresses. Vérifier le délai d'attente avant cueillette et ne pas traiter si les prunes doivent être cueillies dans un délai plus court.
Petit perceur du pêcher		1,5 kg/1 000 L	
		1,75 L/1 000 L	
		6,25 L	
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC ou Entrust 80 W	182 mL 109 g	
Traitement des fruits après la cueillette			
Moisissure bleue, moisissure grise, pourriture brune et pourriture chevelue	• Scholar 50 WP	227 g/378 L d'eau	Ce traitement peut s'imposer quand le temps est pluvieux pendant la saison de la cueillette. Il prolongera la durée d'entreposage tout en maîtrisant les maladies qui se manifestent après la cueillette. Voir sur l'étiquette, les directives de trempage ou de bassinage des fruits. Scholar : Ne pas utiliser sur des prunes destinées à la transformation en pruneaux.

TABEAU 4-10. Produits utilisés sur les prunes

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	10		
Entrust 80 W	spinosad	naturalytes	7		3
Funginex DC	triforine	pipérazines	Ne pas utiliser après la floraison		3
Guthion 50 WSB	aziphos-méthyl	organophosphorés	15	14 jours	2
Imidan 50 WP	phosmet	organophosphorés	1		
Indar 75 WSP	fenbuconazole	triazoles (DMI)	1	12 heures	7
Kelthane 50 W	dicofol	diphénylthanes	7		1
Lance WDG	boscalide	anilides-carboxamides	0	4 heures	5
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2	48 heures	
Microscopic Sulphur	soufre	produits inorganiques	1		
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

TABLEAU 4-10. Produits utilisés sur les prunes (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0	24 heures (cueillette manuelle). 10 jours (éclaircissage manuel)	5
Rovral	iprodione	dicarboximides	1	12 heures	
Scholar 50 WP	fludioxonil	phenylpyrroles	postcueillette		
Sevin XLR	carbaryl	carbammates	2		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	15	14 jours	2
Success 480 SC	spinosad	naturolytes/spinosynes	7		3
Superior 70 Oil	huile minérale		Appliquer en préfloraison		
Supra Captan 80 WDC	captane	phthalimides	2	48 heures	
Thiodan 4 EC	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15		3
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	3	72 heures	5*
Vangard 75 WG	cyprodinil	anilinopyrimidines	2	72 heures	4

* Ne pas faire plus de 2 applications dans les 3 semaines qui précèdent la cueillette.

Notes sur les pruniers

Tache de chaleur

Des températures élevées peuvent provoquer l'apparition de taches violacées, sur les pruneaux et les prunes, desquelles coule une gomme transparente. Les taches apparaissent dans les 5-8 jours qui suivent une période de chaleur. Pour réduire l'incidence de cette maladie physiologique, on peut se servir de plantes couvre-sol ou de paillis durant l'été.

Pour atténuer ce problème sur les pruniers, pulvériser du chlorure de calcium, à raison de 4 kg dans 1 000 L d'eau, du début juillet à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles.

Éclaircissage des prunes

Depuis quelques années, la demande pour des fruits plus gros force les producteurs à accorder davantage d'importance à l'éclaircissage, à la taille et à l'irrigation. Les prunes japonaises ont besoin d'un éclaircissage systématique, sans quoi le calibre du

fruit sera petit et le cycle de production sera porté à l'alternance. Les prunes européennes cultivées pour le marché du frais ont aussi besoin d'un éclaircissage au cours des années de fructification abondante. Les pruniers non éclaircis ou mal éclaircis produiront des fruits petits qui, dans certains cas, prendront beaucoup de temps à mûrir. L'irrigation est importante pour obtenir des fruits de bon calibre. Voir les notes sur l'irrigation sous *Éclaircissage des pêches*, p. 78. Commencer l'éclaircissage vers la fin de la chute de juin (du début au milieu de juin) lorsqu'il est possible de dire quels fruits avorteront et tomberont d'eux-mêmes. L'éclaircissage au début de la nouaison est plus avantageux que l'éclaircissage tardif.

On préfère l'éclaircissage axé sur le calibre des fruits à celui, traditionnel, qui repose sur l'espace laissé entre eux. L'éclaircissage axé sur le calibre consiste à repérer puis à enlever les fruits qui sont petits, faibles, abîmés ou atteints de maladie, indifféremment de l'espacement entre ceux qui demeurent sur la branche. L'éclaircissage doit être fait de façon que les fruits qui restent dans l'arbre atteignent un calibre satisfaisant.

Notes sur les fongicides pour les fruits tendres

TABLEAU 4-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des arbres à fruits tendres

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Se reporter à l'étiquette du produit ou aux calendriers des cultures pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur fongicide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certaines maladies.

Groupe	Marque	Pourriture brune sur inflorescences	Pourriture brune sur fruits	Pourriture chevelue	Tache des feuilles du cerisier	Blanc	Nodule noir	Cloque du pêcher	Usages homologués :			
									Abricots	Cerises	Pêches	Prunes
M1	Kumulus DF	++	+	0	+	++	+ à ++	s.o.		✓	✓	✓
M1	Microscopic Sulphur	++	+	0	+	++	+ à ++	s.o.		✓	✓	✓
M2	Ferbam 76 WDG	0	0	s.o.	++	0	0	++++	✓	✓	✓	✓
M3	Captan 80 WDG	+++	+++	+	+++	0	++	+++	✓	✓	✓	✓
M3	Maestro 80 DF	+++	+++	+	+++	0	++	+++	✓	✓	✓	✓
M4	Bravo 500	+++	s.o.	s.o.	++++	0	++++	++++		✓	✓	
2	Rovral	++++	++++	++	++	0	0	s.o.	✓	✓	✓	✓
3	Funginex DC	+++	s.o.	s.o.	+++	+++	0	0		✓	✓	✓
3	Indar 75 WSP	++++	++++	0	+++	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓
3	Nova 40 W	+	s.o.	0	+++	++++	0	s.o.		✓	✓	
3	Topas 250 E	++++	++++	++++	+++	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓
3	Mission 418 EC	++++	++++	++++	+++	+++	++	s.o.	✓	✓	✓	✓
7	Lance WDG	++++	++++	0	?	++	?	s.o.	✓	✓	✓	✓
7, 11	Pristine WG	++	++	++++	++++	++	?	s.o.	✓	✓	✓	✓
9	Vanguard 75 WG	+++	+++	+++	?	0	0	s.o.	✓		✓	✓
11	Cabrio EG	++	++	++++	++++	++++	?	s.o.	✓	✓	✓	✓
12	Scholar	s.o.	++++	++++	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	✓	✓	✓	✓
14	Botran 75 W	0	0	++	0	0	0	0			✓	
17	Elevate 50 WDG	+++	+++	0	0	0	0	0		✓	✓	

✓ Homologue sur la culture. s.o. = Sans objet, puisque le fongicide n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre cette maladie.

Légende : 0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Efficacité passable; +++ = Bonne efficacité;

++++ = Excellente efficacité; ? = Efficacité inconnue.

Source: McSmith Agricultural Research Services.

5. Noix de verger

Calendrier — Noyer

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Consulter l'étiquette du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Preffloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Dipel 2X DF	1,12 kg/ha	Traiter quand de petites larves sont présentes. Pulvériser dans 600–800 L d'eau/ha à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté. Répéter le traitement 7–10 jours plus tard ou après la floraison si les populations sont importantes. Même si le Dipel n'est pas toxique pour les abeilles, éviter de l'employer durant la floraison. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité.
Première fleur pistillée			
Charançon du noyer	• Surround WP	50,00 kg/ha	Traiter quand on peut observer des adultes en train de s'alimenter et des cicatrices laissées par la ponte des œufs sur les jeunes pousses. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i> , p. 11.
Brûlure du noyer	• Copper Spray	4,00 kg/1 000 L	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.
Pulvérisations d'été			
Carpocapse de la pomme	• Surround WP	50,00 kg/ha	Traiter quand les captures dans les pièges à phéromone témoignent de l'activité des adultes. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i> , p. 11.
Mouche des brous du noyer	• Surround WP	50,00 kg/ha	Traiter quand les pièges encollés témoignent de l'activité des adultes, ce qui survient normalement d'août à la mi-septembre. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i> , p. 11.
Brûlure du noyer	• Copper Spray	4,00 kg/1 000 L	Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Traiter tous les mois jusqu'à l'éclatement des brous, mais pas après ce moment. Ne pas utiliser plus de 4 fois au cours de la même saison de croissance. Ne pas faire ce traitement à moins de 40 jours de la récolte.
Pucerons	• Malathion 500 EC	2,50 L/1 000 L	N'utiliser que sur de jeunes arbres non fructifères. Quand les colonies de pucerons sont encore jeunes, appliquer dans suffisamment d'eau pour mouiller à fond tout le feuillage.

Calendrier — Pacaniers et châtaigniers

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Préfloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Dipel 2X DF	1,12 kg/ha	Traiter quand de petites larves sont présentes. Pulvériser dans 600-800 L d'eau/ha à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté. Répéter le traitement 7-10 jours plus tard ou après la floraison si les populations sont importantes. Même si le Dipel n'est pas toxique pour les abeilles, éviter de l'employer durant la floraison. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité.
Pucerons	• Malathion 500 EC	2,50 L/1 000 L	N'utiliser que sur de jeunes arbres non fructifères. Quand les colonies de pucerons sont encore jeunes, appliquer dans suffisamment d'eau pour mouiller à fond tout le feuillage.

Calendrier — Avelinier, coudrier et noisetier

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Dormance			
Brûlure orientale du noisetier	• Guardsman Copper Oxichloride 50 ou Copper Spray	3,00 kg/ha 3,00 kg/ha	Traiter au printemps à l'éclatement des bourgeons et répéter à intervalles de 10-14 jours. Ne pas dépasser 5 applications/année de croissance. Utiliser 3,0 kg/ha sur les jeunes arbres et jusqu'à 9,0 kg/ha sur les arbres de grande taille. Peut être appliqué jusqu'à la veille de la récolte.
Préfloraison			
Enrouleuses et tordeuses	• Dipel 2X DF	1,12 kg/ha	Traiter quand de petites larves sont présentes. Pulvériser dans 600-800 L d'eau/ha à l'aide d'un pulvérisateur à jet porté. Répéter le traitement 7-10 jours plus tard ou après la floraison si les populations sont importantes. Même si le Dipel n'est pas toxique pour les abeilles, éviter de l'employer durant la floraison. Utiliser 1,6 kg/ha pour des arbres de grande taille ou à maturité.
Été			
Pucerons	• Lagon 480 E • Malathion 500 EC	5,00 L/ha 2,50 L/1 000 L	Traiter essentiellement les jeunes arbres lorsque les pucerons apparaissent. Réduire la dose pour traiter les jeunes arbres non parvenus à maturité. Ne pas faire ce traitement à moins de 45 jours de la récolte. Ne pas dépasser une application/saison de croissance. Malathion : N'utiliser que sur de jeunes arbres non fructifères. Quand les colonies de pucerons sont encore jeunes, appliquer dans suffisamment d'eau pour mouiller à fond tout le feuillage.
Post-récolte			
Bactériose du noisetier	• Guardsman Copper Oxichloride 50 ou Copper Spray	3,00 kg/ha 3,00 kg/ha	Faire la première pulvérisation fin août—début septembre, avant le début des pluies d'automne et la tombée des noix. Répéter le traitement après la récolte, à la tombée des feuilles. Répéter le traitement au début du printemps, juste avant l'éclatement des bourgeons. Utiliser 3,0 kg/ha sur les jeunes arbres et jusqu'à 9,0 kg/ha sur les arbres à maturité en augmentant le volume d'eau proportionnellement.

TABLEAU 5-1. Produits utilisés sur les noix de verger

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le délai d'attente avant récolte correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la récolte.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe chimique	Délai d'attente (jours)	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Copper Spray ¹	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre	produits inorganiques	40	3
Dipel 2X DF ^{1,2}	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de Bt	1	
Guardsman Copper Oxychloride 50 ²	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre	produits inorganiques	1	3
Lagon 480 E ²	diméthoate	organophosphorés	45	1
Malathion 500 EC ^{1,2,3}	malathion	organophosphorés	arbres non fructifères seulement	
Surround WP ¹	kaolin		0	

¹ Noix

² Avelinier, coudrier et noisetier

³ Pacanier et châtaignier

6. Petits fruits

Nutrition des petits fruits

Bleuets en corymbe

Les bleuets prospèrent sur un sol acide bien drainé et bien pourvu en matière organique.

- Avant la mise en culture des bleuets, analyser le sol pour en déterminer le pH et les besoins en fertilisants.
- Incorporer de la mousse de tourbe acide au sol dans les trous de plantation pour faciliter de beaucoup la reprise et le développement des plants. Bien s'assurer de mouiller la mousse de tourbe avant de la mettre en terre, sans quoi elle pourrait s'accaparer l'eau du sol et en priver les racines.
- Pour plus d'information sur l'enrichissement du sol en matière organique, voir *Gestion des sols* sur www.ontario.ca/cultures.

Besoins en matière de pH

La croissance et la production optimale des bleuets exigent un sol dont le pH est situé entre 4,2 et 5,0. Il est peu rentable d'acidifier un sol dont le pH est supérieur à 6,5 par incorporation de soufre ou de mousse de tourbe. Il vaut donc mieux choisir dès le départ un terrain qui se prête à la culture des bleuets.

- Si le pH du sol est trop élevé, mais quand même inférieur à 6,5, acidifier le sol en y incorporant du soufre élémentaire et/ou de la mousse de tourbe acide avant la mise en culture. Voir le tableau 6-1, *Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol*, à droite. En incorporant la mousse de tourbe acide au sol dans le trou de plantation, on apporte aussi la matière organique essentielle.
- Enfouir le soufre au moins un an avant la mise en culture pour lui laisser amplement de temps d'acidifier le sol.

- Vérifier le pH du sol dans le rang tous les ans et ajouter du soufre au besoin.

Engrais pour les bleuets

Azote (N)

Les bleuets en corymbe assimilent le mieux les formes ammoniacales d'azote. Épandre du sulfate d'ammonium (21 % de N) si le pH du sol est supérieur à 5,0 et de l'urée (46 % de N) si le pH est inférieur à 5,0. Éviter de donner de l'azote nitrique aux bleuets en corymbe. Éviter d'employer des engrais qui ont comme support de la chaux, sous peine d'élever le pH du sol.

- Épandre au total 12 g d'azote élémentaire par arbuste en application fractionnée au printemps après la plantation. Augmenter la dose d'azote chaque année jusqu'à ce qu'un total de 36–48 g par arbuste soit atteint. Faire l'amendement d'azote juste avant la sortie des bourgeons, au stade début calice et dans les premiers jours de juillet.
- Épandre l'azote au sol sur une bande circulaire dont le diamètre intérieur est à 30 cm du plant et le diamètre extérieur à l'extrémité des rameaux. Pour les plants âgés, épandre la majeure partie du fertilisant à l'aplomb des rameaux les plus longs. Voir le tableau 6-2, *Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe*, p. 98.

TABLEAU 6-1. Quantité de soufre requise pour abaisser le pH du sol (kg/ha)

Type de sol	Par unité (1,0) de pH	Par dixième d'unité (0,1) de pH
Sable	350	35
Loam sableux	750	75
Loam	1 100	110

Exemple : Le pH initial d'un loam sableux est de 6,2; le pH recherché pour les bleuets est de 4,8. On doit abaisser le pH de 6,2 – 4,8 unités, soit de 1,4 unité. Par conséquent, $1,4 \times 750 = 1\,050$ kg de soufre seront requis à l'hectare.

TABEAU 6-2. Quantité d'azote nécessaire par arbuste de bleuets en corymbe

Âge de la plantation	1-15 avril	15 mai	1 ^{er} juillet
	Dose d'azote (g/plant)		
Nouvelle plantation	0	6	6
1 an	3	6	6
2 ans	6	6-12	6-12
3 ans	9	6-12	6-12
4 ans	12	12-18	6-12
5 ans	15	12-18	6-12
6 ans ou plus	18	12-18	6-12

Phosphore (P) et potassium (K)

Épandre les doses de phosphore et de potassium recommandées en fonction de l'analyse du sol. Pour l'interprétation des analyses de sol, consulter le tableau 6-3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, ci-dessous. Un seul épandage de phosphore au moment de la préparation du sol est habituellement suffisant. Il est primordial de corriger les carences en phosphore avant la plantation.

Tout le potassium nécessaire doit être épandu tôt le printemps à l'aplomb des ramifications les plus longues de l'arbuste tel qu'il est prescrit pour l'azote. Le potassium peut être mélangé à l'azote et épandu

en même temps, au printemps. Utiliser le sulfate de potasse et de magnésie (22 % de potasse, 11 % de magnésium) ou le sulfate de potassium (50 % de potasse). Éviter le chlorure de potassium (0-0-60) à cause du chlorure auquel les bleuets sont sensibles.

Autres besoins en éléments nutritifs

Une carence en magnésium (Mg) se manifeste parfois chez les bleuets. Un épandage au sol ou une pulvérisation foliaire de magnésium permet de la corriger. Lorsque la carence est confirmée, il faut épandre au sol 80 kg de Mg/ha. Utiliser le sulfate de magnésium (sels d'Epsom, 9,5 % de Mg) ou le sulfate de potasse et de magnésie (21 % de potasse, 11 % de Mg). Étant donné que le sulfate de potasse et de magnésie contient de la potasse, la dose à apporter est fonction des besoins des bleuets en potasse. En pulvérisations foliaires, une dose de 1,9 kg Mg/1 000 litres d'eau (20 kg de sulfate de magnésium, sels d'Epsom), à raison de 2000 litres de bouillie à l'hectare, permet normalement de corriger la carence. Des pulvérisations foliaires peuvent s'avérer nécessaires tous les ans.

Analyses foliaires

L'analyse foliaire sert à déterminer la teneur en éléments nutritifs des tissus végétaux et à mieux évaluer les besoins de fertilisation. Prélever les échantillons foliaires à la fin de juillet, en choisissant des feuilles

TABEAU 6-3. Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau

Phosphore				Potassium	
Besoins en phosphate (kg de P_2O_5 /ha)				Besoins en potasse (kg de K_2O /ha)	
Analyse de sol (ppm de P)	Cote	Nouvelles plantations	Plantations établies	Analyse de sol (ppm de K)	Cote
0-3	EE	140	100	0-15	130
4-5		130	90	16-30	120
6-7		120	80	31-45	110
8-9		110	70	46-60	100
10-12		100	70	61-80	90
13-15	EM	90	60	81-100	80
16-20		70	50	101-120	70
21-25		60	40	121-150	60
26-30		50	30	151-180	40
31-40		40	20		
Supérieure à 40	EF	0	0	Supérieure à 180	EF

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

insérées sur la portion centrale des rameaux de l'année. Recueillir au moins 100 feuilles choisies un peu partout dans la surface étudiée pour que l'échantillon soit représentatif. Échantillonner séparément les endroits où le sol, la vigueur des plants, le programme de fertilisation et autres facteurs sont différents. Voir le tableau 6-4, *Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe*, ci-dessous.

TABLEAU 6-4. Concentrations normales des éléments nutritifs dans les feuilles de bleuetiers en corymbe

Élément	Fourchette acceptable
Azote (N)	1,7–2,3 %
Phosphore (P)	0,15–0,40 %
Potassium (K)	0,36–0,7 %
Calcium (Ca)	0,3–0,8 %
Magnésium (Mg)	0,12–0,3 %
Manganèse (Mn)	150–500 ppm
Fer (Fe)	30–100 ppm
Zinc (Zn)	10–100 ppm
Bore (B)	15–50 ppm

Voir à l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Cassis et groseilles à grappe et à maquereau

Avant la mise en culture des groseilliers et des cassisiers, il est indispensable d'apporter et d'incorporer au sol la matière organique, le phosphore, le potassium, la chaux et autres matières nécessaires, car celles-ci ne se déplacent pas rapidement dans le sol.

- Préparer le sol au moins un an avant la plantation de façon que ces cultures vivaces puissent prospérer et maintenir leur productivité pendant de nombreuses années.

Les cassisiers et les groseilliers se développent le mieux dans les sols loameux profonds, bien drainés et frais. Le sol doit être bien pourvu en matière organique, au moins 2–3 %, pour améliorer le drainage, l'aération et la rétention de l'eau.

- Épandre du fumier bien composté à raison de 45 t/ha ou de 4,5 kg/m², à la fin de l'été ou l'automne précédant la plantation. On peut utiliser d'autres matières organiques telles que de la paille exempte de mauvaises herbes, mais il faut que la décomposition de ces matières soit bien

avancée quand les plants sont mis en place. Pour plus d'information sur la matière organique, voir *Gestion des sols* sur www.ontario.ca/cultures.

Besoins en matière de pH

Pour la culture des cassisiers et des groseilliers, un pH situé entre 5,5 et 7,0 est acceptable. Mais un sol légèrement acide (pH de 6,1–6,6) est préférable. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour en élever le pH à 6,1.

- S'il faut chauler, on épand la chaux de préférence au moins 6–12 mois avant la plantation. Pour plus d'information sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol se situe hors de la fourchette recommandée.

Fertilisation préalable à la plantation

- Incorporer au sol les engrais contenant du phosphore et du potassium au début du printemps, quelques jours avant la plantation.
- Incorporer l'azote avant la plantation ou l'épandre en bandes latérales autour des pieds des arbustes plusieurs semaines après la plantation. L'engrais doit être déposé à une distance d'au moins 30 cm du pied des arbustes pour éviter que l'azote ne brûle les racines.
- Incorporer au sol la quantité requise de phosphore avant la plantation, quand celle-ci a lieu à l'automne, mais différer l'épandage d'azote et de potassium jusqu'au printemps suivant.

Azote (N)

- Incorporer au sol ou épandre en bandes latérales 5 g d'azote élémentaire par arbuste, au cours de l'année de plantation.

Phosphore (P)

- Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de phosphore qui est requise en fonction des résultats. Pour plus d'information, voir le tableau 6-3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuetiers en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 98. Il faut incorporer le phosphore dans le sol avant la plantation pour corriger les carences en phosphore. Le phosphore ne migrant pas facilement dans le sol jusqu'aux racines, il est

difficile de corriger un problème une fois que la culture est en place. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.

Potassium (K)

- Faire une analyse de sol avant la plantation et incorporer la quantité de potassium qui est requise en fonction des résultats. Voir le tableau 6-3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 98.
- Les groseilliers et les cassisiers sont sensibles au chlore contenu dans le chlorure de potassium (0-0-60). Choisir plutôt le sulfate de potassium ou le sulfate de potasse et de magnésie.

Fertilisation des plantations établies

- Appliquer chaque année au début du printemps les quantités d'engrais déterminées en fonction des résultats des analyses de sol. Si l'on n'épand pas le phosphore et le potassium à la volée sur toute la surface, on doit réduire les doses en proportion de la surface recevant effectivement l'engrais.
- Si l'engrais est épandu en bandes, on ne doit pas l'appliquer à moins de 30 cm du pied des plants.

Azote (N)

- L'année de la plantation, apporter 10 g d'azote par arbuste. Les années suivantes, apporter 20 g par arbuste.

Potassium (K)

- Appliquer la quantité de potassium déterminée en fonction de l'analyse de sol, ou supposer que le sol est moyennement pourvu en potassium et apporter la quantité correspondante indiquée au tableau 6-3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groseilles à grappe et à maquereau*, p. 98.

Framboises

Les framboisiers ont de fines racines fasciculées. De préférence, le sol sera profond et bien drainé. Le sol devrait avoir une bonne capacité de rétention d'eau

et une teneur en matière organique élevée, soit d'environ 3 %. Pour plus d'information sur la matière organique, voir *Gestion des sols*, sur www.ontario.ca/cultures.

Besoins en matière de pH

Les framboisiers se développent le mieux dans un sol dont le pH est situé entre 5,5–6,5, bien qu'ils tolèrent également des pH plus élevés. Il peut être nécessaire de chauler le sol pour élever le pH à 6,1.

- S'il faut chauler, épandre la chaux au moins 12 mois avant la plantation. Pour plus d'information sur le chaulage, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36. L'assimilabilité des oligo-éléments peut devenir un facteur limitant quand le pH du sol se situe hors de la fourchette recommandée.

Engrais pour les framboisiers

Azote (N)

Les doses d'azote recommandées se trouvent dans le tableau 6-5, *Apports recommandés d'azote dans les framboiseraies*, ci-dessous. Éviter la surfertilisation azotée (N); elle peut avoir pour effet de réduire la quantité de fruits par tige et de provoquer une croissance végétative excessive. Pour connaître les sources d'azote et les équivalences en azote, consulter le tableau 3-10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 40.

- Pour les variétés fructifiant l'été et les variétés fructifiant l'automne, épandre l'azote au début du printemps (fin mars, début avril). Passé ce stade, l'azote risque de rendre les framboisiers moins résistants aux rigueurs de l'hiver. Pour ce qui est des variétés fructifiant l'automne, les dégâts dus à l'hiver ne sont pas un problème, puisque les cannes sont fauchées tous les ans au printemps. Toutefois, les fruits risquent de mûrir en retard là où l'apport d'azote est excessif.

TABEAU 6-5. Apports recommandés d'azote dans les framboiseraies

	kg de N/ha/saison de croissance
Année de plantation	30–40
2 ^e année	40–60
3 ^e année et après	45–75

Opter pour la dose inférieure sur les cultures non irriguées et dans les sols plus lourds. Voir l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235.

Phosphore (P) et potassium (K)

- Avant la mise en culture, faire une analyse de sol pour déterminer les besoins en phosphore et en potassium. Appliquer les quantités de phosphore et de potassium déterminées en fonction des résultats de l'analyse de sol.
- Incorporer le phosphore dans le sol avant la plantation pour corriger les carences en phosphore. Le phosphore met longtemps à descendre dans le sol quand il est épandu en surface.
- Ne pas épandre plus de phosphore qu'il n'en faut. Des teneurs excessives en phosphore peuvent induire chez les plantes des carences en oligo-éléments indispensables tels que le zinc.
- Si l'analyse de sol recommande des apports élevés de potasse, utiliser du sulfate de potasse (0-0-50) ou du sulfate de potasse et de magnésie (0-0-22). Les framboisiers sont sensibles à des teneurs élevées en chlorure. On a signalé des lésions sur les racines de framboisiers cultivés dans des sols sablonneux qui avaient reçu de grandes quantités de chlorure de potassium (0-0-60). Pour connaître les sources de phosphore et de potasse, consulter le tableau 3-10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 40.
- Une fois que la reprise des plants est assurée, prélever des échantillons de sol dans la zone explorée par les racines, et non dans les entre-rangs. Il est recommandé d'analyser le sol tous les 2 ou 3 ans.

TABEAU 6-6. Fourchettes des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers

Élément	Fourchette
Azote (N)	2,0-3,5 %
Phosphore (P)	0,2-0,5 %
Potassium (K)	1,0-2,0 %
Calcium (Ca)	0,8-2,5 %
Magnésium (Mg)	0,25-0,5 %
Manganèse (Mn)	20-200 ppm
Fer (Fe)	25-200 ppm
Zinc (Zn)	15-100 ppm
Cuivre (Cu)	5-20 ppm
Bore (B)	20-60 ppm

Voir à l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Analyses foliaires

- Fin juillet, prélever des feuilles entièrement déployées sur des tiges fructifères de framboisiers à maturité. Voir le tableau 6-6, *Fourchettes des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de framboisiers*, à gauche. Ces fourchettes constituent un guide pour l'interprétation des résultats. Elles peuvent varier selon les cultivars, les types de sol et les pratiques culturales.

Un an avant la mise en place des fraisiers et des framboisiers

Corriger le pH et la teneur en matière organique du sol un an au moins avant la plantation. Semer une plante couvre-sol qui étouffera les mauvaises herbes et qu'on labourera ensuite pour enrichir le sol en matière organique. On gagne également à épandre et à enfouir dans le sol une bonne quantité de fumier composté (45 tonnes de fumier de bovins par hectare) l'année précédant la plantation. Faire une analyse de sol pour mesurer le pH et ses teneurs en phosphore, en potassium et en magnésium.

Pour plus d'information, voir également les textes suivants : *Azote contenu dans le fumier*, p. 41, *Analyse du sol*, p. 31, et l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235.

On trouvera aussi de l'information utile sous *Gestion des sols*, et *Adaptation et usage des cultures couvre-sol* sur www.ontario.ca/cultures.

Fraises

Les fraisiers sont des plantes vivaces à système racinaire superficiel. Ce dernier doit pouvoir répondre aux besoins élevés des plants de fraisiers surtout pendant la courte période où les fruits se développent. Les fraisiers exigent des sols bien drainés, très fertiles, contenant au moins 2 % de matière organique. Une précaution importante pour obtenir une plantation vivace et rentable consiste à fournir des conditions de milieu optimales à la croissance du système racinaire des plants.

Besoins en matière de pH

Le pH optimal du sol pour la culture des fraises est de 6,0-6,5. Bien qu'une fourchette de pH plus large soit possible pour cette culture, certains

oligo-éléments deviennent moins disponibles en dehors de cette fourchette, particulièrement quand le pH du sol est supérieur à 7,0. Si le pH est inférieur à 5,6 dans un loam argileux ou inférieur à 6,1 dans un loam sableux, il faudra le hausser par un chaulage l'année précédant la plantation. Pour plus d'information sur le pH, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36.

Il est important de préparer soigneusement et méthodiquement le terrain avant la mise en place des plants.

Apport d'engrais dans les jeunes fraiseraies (plantations de l'année)

Phosphore (P)

- Se fonder sur les résultats de l'analyse de sol pour déterminer la meilleure dose de phosphore à apporter. Le tableau 6-3, *Besoins en phosphore et en potassium des bleuets en corymbe, des fraises, des framboises, des cassis et des groscilles à grappe et à maquereau*, p. 98, indique les besoins en engrais des jeunes fraiseraies selon les différentes valeurs tirées de l'analyse de sol.
- Incorporer le phosphore au sol avant les plantations. Les sols ne renferment pas tous la même concentration de phosphore biodisponible. En général, les champs cultivés depuis un bon moment ont besoin de moins de phosphore que les champs mis en culture depuis peu.

Solution de démarrage :

- Pour stimuler la reprise des plants de fraisiers, surtout si le sol est froid, utiliser une solution d'engrais de démarrage. La biodisponibilité du phosphore est passablement réduite quand la température du sol est basse.
- Utiliser une solution de démarrage à haute teneur en phosphore, comme le 10-52-10, le 6-24-6 ou le 10-24-0. Respecter les doses suggérées par le fabricant.

Potassium (K)

- Utiliser les résultats d'analyses du sol pour déterminer la dose optimale de potassium nécessaire. Incorporer le potassium dans le sol avant la plantation. On déconseille généralement d'appliquer le potassium en bandes latérales.

Azote (N)

- On peut appliquer l'azote avec le phosphore et le potassium, ou encore l'appliquer en bandes deux ou trois semaines après la plantation. Épandre 50 kg de N/ha. Voir le tableau 3-10, *Engrais — Éléments nutritifs primaires*, p. 40, pour connaître la teneur en azote des fertilisants.
- Effectuer un amendement supplémentaire de 25–35 kg de N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons de la récolte de l'année suivante.
- On peut utiliser n'importe quelle formulation économique d'azote. Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, il est recommandé de broser les feuilles pour les débarrasser des granules et éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées.
- Les engrais azotés à base d'urée sont portés à se volatiliser dans certaines conditions. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée dans le sol.

Les fraiseraies ont besoin d'un apport d'azote chaque année. Le moment choisi pour les amendements est aussi important que la dose. Un épandage d'azote au mauvais moment ou en excès peut diminuer la résistance des plants aux rigueurs de l'hiver et aux maladies, et entraîner la formation de fruits manquant de fermeté.

- Si le sol a reçu préalablement du fumier, corriger les doses d'azote en conséquence. Voir le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42.
- Pour plus d'information sur les effets des épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir *Utiliser le fumier de manière responsable et Fumier et salubrité des aliments*, p. 41.

Engrais pour les fraiseraies établies

Azote (N)

Ne pas appliquer d'azote au printemps, particulièrement sur les cultivars vigoureux. De tels amendements peuvent stimuler à l'excès les plants qui, par la suite, produiront des fruits mous et un feuillage

trop abondant. Un excès d'azote augmentera aussi les risques de pourriture du fruit due à *Botrytis*. Mais si l'apport d'azote au printemps améliore parfois la grosseur du fruit, il en retarde aussi la maturité de 1 ou 2 jours.

Certains producteurs constatent que dans les sols à texture grossière, les plants de fraisiers répondent bien à un faible apport d'azote (10–20 kg N/ha) au printemps, après l'enlèvement du paillis. Les fraisières établies sur un sol sableux ou celles qui semblent avoir souffert de l'hiver peuvent profiter d'un léger amendement d'azote au printemps. On recommande aux producteurs d'épandre de l'azote sur un secteur de leur fraisière au printemps à titre d'essai avant d'en faire une pratique générale.

- Dans les fraisières établies, le moment le plus propice à l'épandage de l'azote est celui de la rénovation des plants. Après avoir fauché le feuillage, on épand 50 kg de N/ha en utilisant la forme d'azote la plus économique. Voir le tableau 6-7, *Apports d'azote recommandés dans les fraisières*, à droite.
- Si l'on épand des formulations granulées, tel le nitrate d'ammonium, il est recommandé de brosser les feuilles pour les débarrasser des granulés et éviter qu'elles ne brûlent. Ne pas épandre d'azote quand les feuilles sont mouillées. Les engrais azotés à base d'urée sont portés à se volatiliser dans certaines conditions. L'ammoniac volatilisé peut provoquer le noircissement des feuilles de fraisiers. On évite ce problème en incorporant l'urée dans le sol.
- Effectuer un amendement supplémentaire de 25–35 kg de N/ha à la mi-août pour revigorer les plants puisque c'est à ce moment que débute le développement des bourgeons de la récolte de l'année suivante.
- Bien arroser le sol après le rajeunissement de la fraisière, durant tout l'été et en début d'automne car l'assimilation de l'azote est optimale lorsque l'humidité du sol est suffisante.

Phosphore (P)

- Si l'analyse de sol révèle une carence en phosphore, corriger la carence au moment de la rénovation des plants de fraisiers, en même temps que les apports d'azote et de potassium.

- Des doses excessives de phosphore risquent de causer une carence en zinc, surtout dans les sols sableux.

Potassium (K)

- On comble les besoins en potassium révélés par l'analyse de sol au moment de la rénovation des plants de fraisiers, en même temps que l'azote et le phosphore. Un tel amendement à cette époque se prête bien à l'incorporation dans le sol. Évaluer la dose nécessaire au moyen d'une analyse du sol ou d'analyses des tissus végétaux.
- Un excès de potassium peut entraîner une carence en magnésium, plus particulièrement dans les sols sableux.

TABLEAU 6-7. Apports d'azote recommandés dans les fraisières

	Avant la mise en place ou 2–3 semaines après	Rajeunissement de la fraisière (après la cueillette)	Mi-août
Année de plantation	50 kg de N/ha		25–30 kg de N/ha
Fraisières établies		50 kg de N/ha	25–30 kg de N/ha

Analyses foliaires

L'analyse des feuilles peut être utile pour faire le bilan des éléments nutritifs dont la plante dispose et établir avec plus de précision ses besoins en fertilisants.

- Prélever des échantillons de feuilles avant le 1^{er} juillet ou le 20 août, selon qu'il s'agit de plantations fructifères et non fructifères respectivement. Prélever au moins 50 feuilles entièrement déployées, parvenues à maturité depuis peu, et enlever les pétioles. Ne pas mélanger les échantillons provenant de cultivars différents ou de fraisières distinctes.
- Voir le tableau 6-8, *Fourchettes optimales des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisiers*, p. 104, pour l'interprétation des résultats d'analyse foliaire. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 96-174 du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*.

TABEAU 6–8. Fourchettes optimales des teneurs en éléments nutritifs des feuilles de fraisières*

Élément	Fourchette optimale
Azote (N)	2,0–3,0 %
Phosphore (P)	0,20–0,50 %
Potassium (K)	1,5–2,5 %
Calcium (Ca)	0,5–1,5 %
Magnésium (Mg)	0,25–0,50 %
Manganèse (Mn)	20–200 ppm
Fer (Fe)	25–200 ppm
Zinc (Zn)	15–100 ppm
Bore (B)	20–60 ppm

* Feuilles de fraisières entièrement déployées et développées depuis peu, débarrassées de leur pétiole, prélevées avant le 1^{er} juillet dans les fraisières en production et avant le 20 août dans les fraisières non encore en production.
Voir à l'annexe C, *Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario*, p. 235, la liste des laboratoires à même d'effectuer des analyses foliaires.

Oligo-éléments pour les petits fruits

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux cultures fruitières tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants. En d'autres mots, il faut se borner à ne corriger que la carence confirmée en apportant la dose recommandée. L'analyse foliaire est un moyen plus efficace que l'analyse de sol pour déterminer si une culture a besoin d'oligo-éléments. Pour plus d'information, voir la rubrique *Oligo-éléments*, p. 48.

Calendrier — Amélanches (petites poires)

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Début du débourrement			
Pique-bouton de l'amélanchier à feuille d'aulne Tordeuse du pommier	• Superior 70 Oil	20 L/1 000 L d'eau	Utiliser un grand volume d'eau pour que toutes les surfaces des plants soient atteintes. S'abstenir de traiter si la température est sous le point de congélation ou si un épisode de gel est prévu.
Débourrement des boutons à fleurs			
Rouille grillagée	• Funginex DC	3,00 L	Cette maladie se manifeste par l'apparition de taches jaunes et de boursoffures sur les feuilles et les fruits. Des genévriers infectés peuvent propager la maladie à des amélanchiers dans un rayon allant jusqu'à 2 km. Pour réduire la pression exercée par la maladie, élaguer les galles de rouille sur les genévriers ou éliminer carrément ces arbustes. Faire un traitement au Funginex, entre le débourrement des boutons à fleurs et la pointe blanche.
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Funginex DC	3,00 L	Les symptômes sont l'apparition de taches brunes anguleuses d'abord sur les feuilles inférieures, puis le jaunissement des feuilles, la défoliation et la fissuration des baies. Faire un traitement au Funginex, entre le débourrement des boutons à fleurs et la pointe blanche. Faire le traitement au Kumulus au débourrement des boutons à fleurs et répéter le traitement à intervalles de 10–14 jours tant que le risque de maladie persiste. Ne pas traiter si les températures dépassent 27 °C, sous peine d'endommager le feuillage.
	• Kumulus DF	7,50 kg	
Pointe blanche			
Rouille grillagée	• Funginex DC	3,00 L	Ne pas traiter à nouveau au Funginex si ce produit a été pulvérisé au débourrement.
	• Topas 250 E ou Mission 418 EC	500 ml 300 ml	
Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Funginex DC	3,00 L	Répéter le traitement à intervalles de 10–14 jours tant que le risque de maladie persiste.
	• Topas 250 E ou Mission 418 EC	500 ml 300 ml	
	• Kumulus DF	7,50 kg	
Floraison			
Blanc (oidium)	• Nova 40 W	113 g	Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. Pulvériser jusqu'au point de ruissellement. Ne pas appliquer plus de 340 g/ha/saison de croissance.
Calice			
Rouille grillagée Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Topas 250 E ou Mission 418 EC	500 ml 300 ml	Appliquer dans au moins 200 L d'eau/ha.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Fruit vert			
Blanc (oidium)	• Nova 40 W	113 g	Appliquer dans 1 000 L d'eau/ha. Pulvériser jusqu'au point de ruissellement. Ne pas appliquer plus de 340 g/ha/saison de croissance. Répéter le traitement après 10 jours si nécessaire. Ne pas dépasser 3 applications/saison de croissance.
Rouille grillagée Entomosporiose des feuilles et des baies de l'amélanchier	• Topas 250 E ou Mission 418 EC	500 mL 300 mL	Appliquer dans au moins 200 L d'eau/ha.
Postcueillette			
Puceron lanigère de l'orme Puceron lanigère du pommier	• Orthene 75 % SP	3,40 kg/ha Voir l'étiquette	Ces pucerons se nourrissent des racines des végétaux et en compromettent ce faisant la vigueur. Après la cueillette, déterrer les plants soupçonnés d'être infestés et en examiner le système racinaire à la recherche de colonies de pucerons blancs d'aspect cireux. Faire une application entre la mi-juillet et la mi-août, une fois la cueillette terminée. Faire l'application par injection dans le sol. Mélanger 0,85 g/L d'eau. Appliquer 2 L de cette solution par plant. Injecter à environ 30 cm (12 po) de profondeur dans le sol à partir de 3–5 points d'injection. Voir les directives relatives aux applications spéciales sur l'étiquette du produit.

TABLEAU 6–9. Produits utilisés sur les amélanches

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

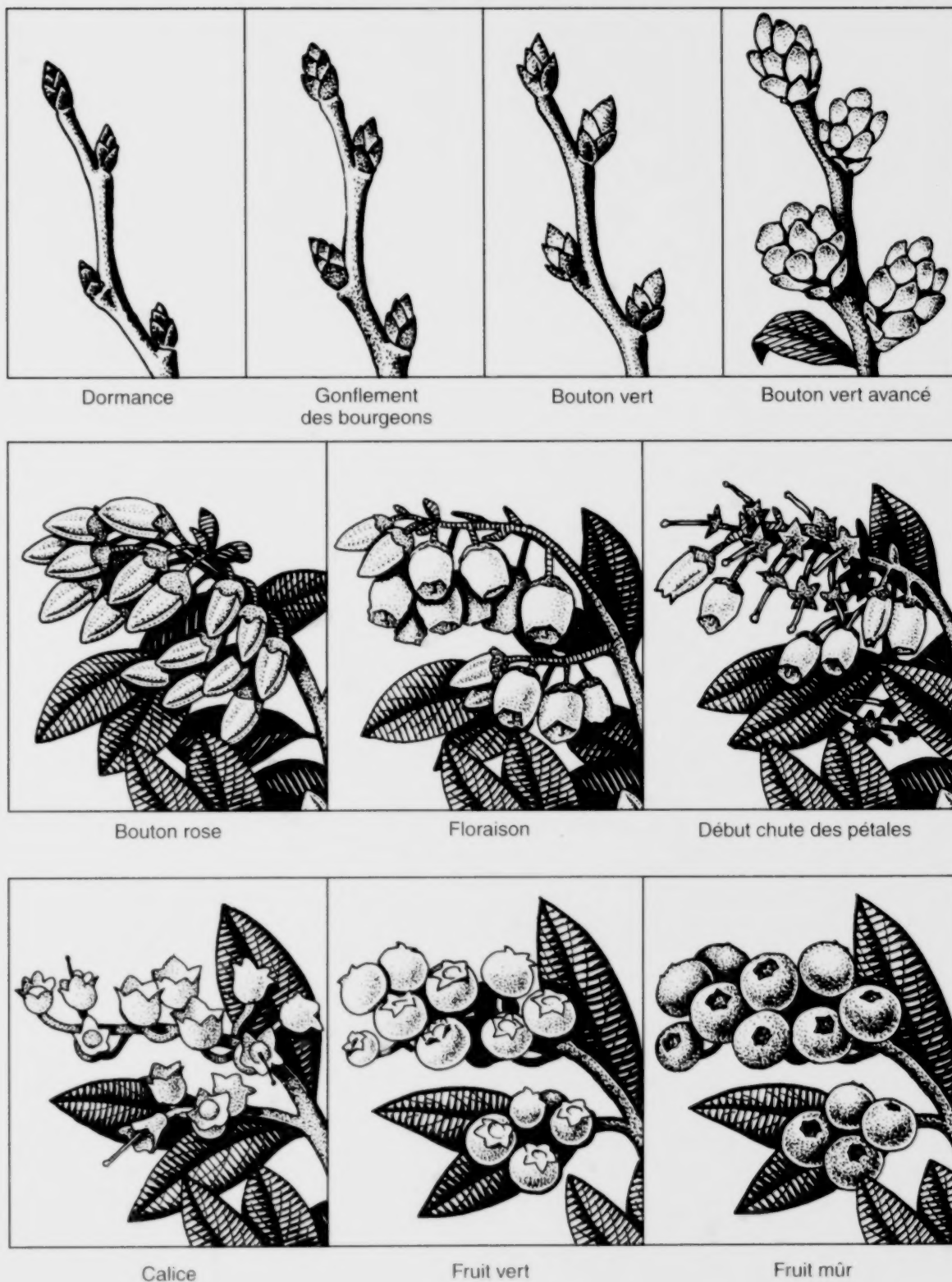
Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans les zones traitées** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans la zone traitée.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Funginex DC	triforine	pipérazines	60 jours	48 heures	1
Kumulus DF	soufre	produits inorganiques	1 jour	24 heures	
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	38 jours	72 heures	3
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	14 jours		3
Orthene 75 % SP	acéphate	organophosphorés	11 mois	72 heures	1
Superior 70 Oil	huile minérale		Appliquer au plus tard au stade de 6 mm (1/4 po) de vert		1
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	38 jours	72 heures	3

FIGURE 6-1. Stades phénologiques du bleuët



Calendrier — Bleuets

Consulter le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Dans les plantations de bleuets en corymbe à maturité, pulvériser le pesticide à raison de 700–1 000 L d'eau/ha, sauf indication contraire sur l'étiquette.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Dormance (fin de l'hiver)			
Cochenilles Lécanie	▪ Guardsman Dormant Oil Spray	20 L d'huile/ 1 000 L d'eau	Appliquer quand les plants sont en dormance. Pulvériser jusqu'à ce que la bouillie ruisselle, couvrir complètement. Ne pas utiliser en deçà de 10 jours d'un traitement au Bravo, au Captan ou au Maestro, sous peine de provoquer des réactions de phytotoxicité. Ne pas utiliser en deçà de 48 heures d'un épisode de gel.
	▪ Lime Sulphur plus Dormant Oil Spray	50 L de Lime Sulphur plus 12.50 L d'huile/ 1 000 L d'eau	
Début du printemps, avant le débourrement			
Pourriture phytophthoréenne des racines	▪ Ridomil Gold 480 SL	En bandes : 37 mL/100 m	Si la pourriture phytophthoréenne des racines a été identifiée, appliquer 37 mL/100 m de rang à la surface du sol sur une bande d'une largeur de 1 m centrée sur le rang. Appliquer dans au moins 2 000 L d'eau/ha.
Du gonflement des bourgeons à bouton rose			
Pourriture sclérotique (fruits momifiés) (<i>Monilia</i>)	▪ Funginex DC	1,70 L	Sarcler avant le débourrement pour enfouir l'inoculum ayant résisté à l'hiver. Être à l'affût de structures en forme de trompette qui émergent des fruits momifiés tombés au sol. Faire la pulvérisation pour prévenir l'infection initiale des nouvelles pousses de bleuets. Faire le premier traitement au gonflement des boutons floraux et répéter le traitement une ou deux fois à 10–14 jours d'intervalles jusqu'à la première floraison. Funginex : Ne pas appliquer passé le bouton rose. Topas ou Mission : Ne pas dépasser 2 applications/saison de croissance.
	▪ Topas 250 E ou Mission 418 EC	500 mL 300 mL	
Lieuse	▪ Decis 5 EC	150 mL	Les dégâts se font très tôt dans la saison. Dans les cultures où la lieuse a déjà fait des ravages, appliquer juste au moment où les boutons floraux commencent à gonfler et que les tissus roses se montrent à peine.
Bouton vert			
Chancre de la tige dû à <i>Phomopsis</i> Anthracnose du fruit	▪ Cabrio EC	1,00 kg	Appliquer les fongicides à ce stade pour prévenir la brûlure des rameaux et réduire l'inoculum qui résiste à l'hiver. *Pristine : Utiliser 1,3 kg/ha contre l'anthracnose du fruit et 1,6 kg/ha contre le chancre de la tige dû à <i>Phomopsis</i> . Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Bravo : Maîtrisera aussi l'alternariose du fruit.
	▪ Pristine WG	1,30 kg*	
	▪ Pristine WG	1,60 kg*	
	▪ Bravo 500	7,20 L	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Bouton rose			
Anthracnose du fruit Chancre de la tige dû à <i>Phomopsis</i>	• Cabrio EG	1,00 kg	Appliquer les fongicides à ce stade pour prévenir la brûlure des rameaux. *Pristine : Utiliser 1,3 kg/ha contre l'anthracnose du fruit et 1,6 kg/ha contre le chancre de la tige dû à <i>Phomopsis</i> . Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Bravo : Maîtrisera aussi l'alternariose du fruit.
	• Pristine WG	1,30 kg*	
• Pristine WG	1,60 kg*		
• Bravo 500	7,20 L		
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDE PENDANT LA FLORAISON DES BLEUETIERS. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Début de la floraison			
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG	1,00 kg	Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents.
	• Pristine WG	1,30 kg	
	• Switch 62.5 WG	775 g	
Pourriture sclérotique du bleuët (<i>Botrytis</i>) Moisissure grise (<i>Botrytis</i>)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	2,25 kg 2,25 kg	L'utilisation des fongicides contre les brûlures causées par <i>Botrytis</i> est plus importante par temps pluvieux. Si le mauvais temps persiste, pulvériser tous les 7–10 jours, jusqu'après la floraison. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. Ferbam : Ne pas employer passé la mi-floraison. Serenade Max : Freine la pourriture sclérotique du bleuët et la moisissure grise des fruits attribuables à <i>Botrytis</i> , sans toutefois les maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
	• Ferbam 76 WDG	3,75 kg	
	• Elevate 50 WDG	1,70 kg	
	• Lance WDG	560 g	
	• Pristine WG	1,30 kg	
	• Switch 62.5 WG	775 g	
	• Serenade Max	3,00 kg	
Calice			
Noctuelle des cerises	• Malathion 25 W	2,25 kg	Les papillons pondent leurs œufs sur les fruits en train de se former, dans lesquels les larves creusent par la suite des tunnels. Utiliser des pièges à phéromone pour surveiller l'activité des adultes et choisir le moment opportun pour faire la pulvérisation. Sevin ou Malathion : Appliquer 5–7 jours après le pic de captures. Un deuxième insecticide est nécessaire si les captures continuent d'être nombreuses 7 jours après le traitement. Dipel : Faire le traitement au pic de captures dans les pièges et le répéter à 3–7 jours d'intervalles, jusqu'à concurrence de 4 applications. Le Dipel est moins efficace que d'autres produits et instable sous un soleil intense. L'appliquer lorsque le temps est couvert ou en soirée. Malathion : Combat aussi les pucerons.
Pyrale des atocas	• Sevin XLR	4,00 L	
	• Dipel 2X DF	1,68 kg	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG	1,00 kg	La plupart des infections des fruits surviennent entre les stades de la floraison et du fruit vert. Les fruits infectés ramollissent près du moment de la cueillette et des masses de spores orangées se forment sur les fruits. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à différentes familles chimiques. Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Bravo : Maîtrisera aussi l'alternariose du fruit. Le Bravo risque d'endommager les fruits si ceux-ci sont verts au moment du traitement.
	• Pristine WG	1,30 kg	
	• Switch 62.5 WG	775 g	
	• Bravo 500	7,20 L	
Chancre de la tige dû à <i>Phomopsis</i>	• Cabrio EG	1,00 kg	Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Bravo : Maîtrisera aussi l'alternariose du fruit. Le Bravo risque d'endommager les fruits si ceux-ci sont verts au moment du traitement.
	• Pristine WG	1,60 kg	
	• Bravo 500	7,20 L	
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	• Admire 240 F ou Alias 240 WG	1,20 L 1,20 L	Ne pas appliquer ce produit durant la floraison. Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol autour des pieds et dans les zones enherbées sur le périmètre du champ de bleuets. Appliquer dans 200 L d'eau/ha. Faire pénétrer le produit dans la zone racinaire en apportant 5–10 mm d'eau d'arrosage dans les 24 heures qui suivent le traitement, mais éviter de trop arroser. Faire au plus 1 application/saison de croissance, au stade calice, au stade du fruit mûr ou après la cueillette.
Fruit mûr			
Pourriture du fruit causée par <i>Botrytis</i> (moisissure grise)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	2,25 kg 2,25 kg	Faire des traitements à intervalles de 7–10 jours si la moisissure grise causée par <i>Botrytis</i> n'a pas été bien maîtrisée durant la floraison. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. Serenade Max : Freine la moisissure grise des fruits causée par <i>Botrytis</i> , sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
	• Elevate 50 WDG	1,70 kg	
	• Lance WDG	560 g	
	• Switch 62.5 WG	775 g	
	• Serenade Max	3,00 kg	
Anthracnose du fruit	• Switch 62.5 WG	775 g	La plupart des infections des fruits surviennent durant la floraison. Les traitements fongicides ne sont pas nécessaires à ce stade si les traitements antérieurs ont donné de bons résultats.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Larve du hanneton européen Larve du scarabée japonais	<ul style="list-style-type: none"> Admire 240 F ou Alias 240 WG 	1,20 L 1,20 L	<p>Ne pas appliquer ce produit durant la floraison.</p> <p>Faire le traitement juste avant l'éclosion des œufs (peu après l'entrée en activité des adultes) en mouillant bien le sol autour des pieds et dans les zones enherbées sur le périmètre du champ de bleuets. Appliquer dans 200 L d'eau/ha. Faire pénétrer le produit dans la zone racinaire en apportant 5–10 mm d'eau d'arrosage dans les 24 heures qui suivent le traitement, mais éviter de trop arroser. Faire au plus 1 application/saison de croissance, au calice, au stade du fruit mur ou après la cueillette.</p>
Mouche de l'airelle	<ul style="list-style-type: none"> Imidan 50 WP Cygon 480 (en corymbe) (nains) Lagon 480 E (en corymbe) (nains) Malathion 25 W Sevin XLR GF-120 NF 	2,25 kg 830 mL 580 mL 825 mL 600 mL 2,25 kg 4,00 L 1,50 L	<p>Faire le dépistage des adultes de la mouche de l'airelle à l'aide de bandelettes jaunes encollées.</p> <p>On considère l'Ontario comme étant exempté de la mouche de l'airelle, sauf dans les régions réglementées. Dans les régions réglementées (notamment dans les cantons de Wainfleet et de Charlottetown), les producteurs devraient faire des pulvérisations dirigées contre cet insecte. Hors des régions réglementées, les producteurs devraient songer à traiter les pourtours des champs et à mettre en place des pratiques de gestion optimales pour prévenir les infestations. Pour plus d'information, voir Mouche de l'airelle sur www.ontario.ca/cultures.</p> <p>Effectuer la première pulvérisation dès que les pièges renferment des mouches de l'airelle ou lorsque les bleuets commencent à bleuir, vers les 5–15 juillet, selon la région et la saison de croissance. Faire une deuxième pulvérisation environ 5–12 jours plus tard, selon le produit. Une protection est nécessaire tant que des adultes sont actifs. Dans des conditions normales, l'Imidan et le Cygon offrent une protection pendant 10–12 jours. La rémanence du Sevin et du Malathion est beaucoup moins longue.</p> <p>Cygon, Lagon : Maximum de 2 applications/saison de croissance. Ne pas utiliser sur les cultures qui seront expédiées aux É.-U.</p> <p>Imidan : Maximum de 2 applications/saison de croissance.</p> <p>GF-120 NF : Cette préparation est un appât empoisonné qui doit s'appliquer en grosses gouttelettes (4–6 mm); peut nécessiter un matériel d'application spécial. Commencer les applications après avoir piégé les premières mouches de l'airelle ou 2–3 semaines avant la période de mûrissement des fruits. Répéter l'application au moins tous les 7 jours. Le GF-120 sera moins efficace s'il est exposé à la pluie ou à l'irrigation sur frondaison.</p>

Comme la mouche de l'airelle fait partie des parasites réglementés, il est obligatoire d'en déclarer les infestations à l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

La mouche de l'airelle peut se propager à de nouvelles régions par du sol et des contenants de cueillette qui parviennent à la ferme ou par un simple fruit infesté acheté dans une autre région qui aurait été jeté sur les terres.

Mettre en œuvre des pratiques de gestion optimales pour éviter la propagation de la mouche de l'airelle à de nouvelles régions.

Voir www.ontario.ca/cultures.

TABEAU 6–10. Produits utilisés sur les bleuets

Utiliser comme guide le tableau qui suit. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans les zones traitées** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans la zone traitée.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente avant la cueillette	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Admire 240 F	imidaclopride	néonicotinoïdes	14 jours	24 heures	1
Alias 240 WG	imidaclopride	néonicotinoïdes	14 jours	24 heures	1
Bravo 500	chlorthalonil	chloronitriles	54 jours	48 heures	3
Cabrio EG	pyraclostrobine	strobilurines	29 jours	29 jours pour cueillette manuelle; une fois sec pour autres activités	4
Cygon 480	diméthoate	organophosphorés	15 jours		2
Decis 5 EC	deltaméthrine	pyréthrinoides	14 jours		
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		4
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	ferbame	dithiocarbamates	40 jours		
Funginex DC	triforine	pipérazines	60 jours	48 heures	3
GF-120 NF	spinosad	spinosynes	0		5
Guardsman Dormant Oil Spray	huile minérale				1
Imidan 50 WP	phosmet	organophosphorés	15 jours		2
Lagon 480 E	diméthoate	organophosphorés	15 jours		2
Lance WDG	boscalide	anilides	0 jour	4 heures	4
Lime Sulphur plus Dormant Oil Spray	polysulfure de calcium	produits inorganiques			1
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2 jours	72 heures	
Malathion 25 W	malathion	organophosphorés	1 jour		
Mission 418 EC	propiconazole	triazoles (DMI)	60 jours	72 heures	2
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0 jour	29 jours pour cueillette manuelle; une fois sec pour autres activités	4
Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl M et S-isomère	phényl amides	80 jours	12 heures	1
Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>	agents microbiens à base de B.t.	0 jour		
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	2 jours		
Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2 jours	72 heures	
Switch 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil	anilinopyrimidines + phényl-pyrroles	1 jour	12 heures	3
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	60 jours	72 heures	2

TABLEAU 6-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des bleuets

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur fongicide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certaines maladies.

Groupe	Produit	Pourriture sclérotique (fruits momifiés)	Chancre de la tige du à <i>Phomopsis</i>	Anthraxose du fruit	Pourriture du fruit causée par <i>Botrytis</i>	Alternariose du fruit	Pourriture phytophthoréenne des racines
M2	Ferbam 76 WDG	+			+	+	0
M2	Maestro 80 DF	+	++	++	+ à ++	+	0
M2	Supra Captan 80 WDG	+	++	++	+ à ++	+	0
M4	Bravo 500	0	++	+	+ à ++	+	0
3	Funginex 190 EC	+++	++	0	0	0	0
3	Mission 418 EC	+++	+	0	0	0	0
3	Topas 250 E	+++	+	++	0	0	0
4	Ridomil Gold 480 SL	0	0	0	0	0	+++
7	Lance WDG	0			+++		0
7, 11	Pristine WG	++	+++	+++	+++	++	0
9, 12	Switch 62.5 WG	++	+	+++	+++	+++	0
11	Cabrio EC	+	+++	+++	+ à ++	++	0
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	+++	0	0

N'utiliser les fongicides que pour lutter contre les maladies précisées sur l'étiquette de chaque produit.
 0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes; cellule sans cote = Efficacité inconnue.

Calendrier — Cassis et groseilles

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Juste avant la floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDE PENDANT LA FLORAISON DES CASSISSIERS ET DES GROSEILLIERS. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Tache de la feuille	<ul style="list-style-type: none"> Ferbam 76 WDG Copper 53 W plus hydroxyde de calcium 	6.75 kg/ha 5.0 kg/1 000 L plus 4.0 kg de chaux/1 000 L	Se manifeste par des taches qui apparaissent sur les feuilles des cultivars sensibles et qui compromettent les rendements et la vigueur. Avant le débourrement, ratisser le sol ou sarcler pour enfouir les vieilles feuilles infectées. Appliquer des fongicides sur les cultivars sensibles à intervalles d'une semaine si le temps est pluvieux. Ne pas utiliser le Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none"> Microscopic Sulphur 	5.00 kg/ha	Il existe des cultivars résistants; voir le tableau 6-13, <i>Résistance au blanc et à la rouille de certains cultivars de cassisiers et de groseilliers</i> , p. 116. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs.
Tenthrede du groseillier (pyrale du groseillier)	<ul style="list-style-type: none"> Diazinon 50 W ou Diazinon 500 E 	1.00 kg/1 000 L d'eau 1.00 L/1 000 L d'eau	Les adultes pondent leurs œufs en mai et en juin. Les larves vertes dévorent rapidement le feuillage au stade du fruit vert. Les groseilliers à maquereau sont les hôtes préférés; les cassisiers ne sont pas attaqués. Ne pas utiliser le Diazinon une fois les premières fleurs ouvertes.
Puceron jaune du groseillier	<ul style="list-style-type: none"> Malathion 25 W 	2.50 kg/1 000 L d'eau	En s'alimentant des nouvelles feuilles, les pucerons peuvent provoquer l'enroulement des feuilles et l'apparition de galles rouges sur celles-ci. Traiter si les pucerons sont abondants. Veiller à ce que la bouillie recouvre bien le dessous des feuilles enroulées.
Moissure grise (Botrytis)	<ul style="list-style-type: none"> Pristine WG Lance WDG Elevate 50 WDG Serenade Max 	1.30 kg/ha 560 g/ha 1.70 kg/ha 3.00 kg/ha	Les infections à <i>Botrytis</i> durant la floraison peuvent provoquer la chute prématurée des fruits. Faire des traitements fongicides à 7-10 jours d'intervalles durant la floraison. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes de <i>Botrytis</i> . Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Serenade Max : Freine la moisissure grise causée par <i>Botrytis</i> , sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
Floraison			
Moissure grise (Botrytis)	<ul style="list-style-type: none"> Pristine WG Lance WDG Elevate 50 WDG Serenade Max 	1.30 kg/ha 560 g/ha 1.70 kg/ha 3.00 kg/ha	Voir les remarques ci-dessus.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Postfloraison (dès que la floraison est terminée)			
Tache de la feuille	• Ferbam 76 WDG	6,75 kg/ha	Traiter à intervalles de 1 semaine au printemps si le temps est pluvieux, tout en respectant un délai de non-traitement avant la cueillette de 14 jours. Ne pas utiliser le Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
	• Copper 53 W plus hydroxyde de calcium	5,0 kg/1 000 L plus 4,0 kg de chaux/1 000 L	
Blanc (oidium)	• Microscopic Sulphur	5,00 kg/ha	Il existe des cultivars résistants; voir le tableau 6-13. <i>Resistance au blanc et à la rouille de certains cultivars de cassisiers et de groseilliers</i> , p. 116. À l'automne, élaguer les bouts des rameaux infectés et éviter les apports d'azote excessifs. Si des conditions chaudes et humides persistent, répéter le traitement chaque semaine jusqu'à ce que les fruits commencent à se colorer.
Mouche du groseillier	• Malathion 25 W	2,50 kg/1 000 L d'eau	Les larves infestent les fruits et provoquent leur mûrissement prématuré. Diriger le traitement contre les mouches adultes, qui pondent leurs œufs sur les fruits verts. Traiter les zones où des infestations ont déjà été observées ou utiliser des pièges jaunes encolles pour surveiller l'activité des adultes. Faire 2 applications, à 10 jours d'intervalle. Le Malathion a sa pleine efficacité quand la température est supérieure à 20 °C.
Dix jours après le traitement postfloraison			
Tache de la feuille	• Ferbam 76 WDG	6,75 kg/ha	Traiter à 7-10 jours d'intervalles si le temps est pluvieux, tout en respectant un délai de non-traitement avant la cueillette de 14 jours. Ne pas utiliser le Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
	• Copper 53 W plus hydroxyde de calcium	5,0 kg/1 000 L plus 4,0 kg de chaux/1 000 L	
Mouche du groseillier	• Malathion 25 W	2,50 kg/1 000 L d'eau	Malathion : A sa pleine efficacité quand la température est supérieure à 20 °C.
Postcueillette			
Tache de la feuille	• Ferbam 76 WDG	6,75 kg/ha	Ne pas utiliser le Ferbam sur les groseilliers à maquereau.
	• Copper 53 W plus hydroxyde de calcium	5,0 kg/1 000 L plus 4,0 kg de chaux/1 000 L	
Pucerons Cicadelles	• Malathion 25 W	2,50 kg/1 000 L d'eau	Surveiller les nouvelles feuilles qui s'enroulent. Si ces ravageurs sont présents, traiter les groseilliers à grappe (à fruits rouges ou blancs) immédiatement après la cueillette.

TABLEAU 6-12. Produits utilisés sur les cassissiers et les groseilliers

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans les zones traitées** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans la zone traitée.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre d'applications par saison de croissance
Copper 53 W plus hydroxyde de calcium	sulfate de cuivre tribasique	produits inorganiques	1 jour		
Diazinon 500 E	diazinon	organophosphorés	Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs		
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs		
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	1 jour	4 heures	4
Ferbam 75 WDG	ferbame	dithiocarbamates	14 jours		
Lance WDG	boscalide	anilides	0 jour	4 heures	4
Malathion 25 W	malathion	organophosphorés	3 jours		
Microscopic Sulphur	soufre	produits inorganiques	1 jour	24 heures	8
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0 jour	29 jours pour cueillette manuelle; une fois sec pour autres activités	4
Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>	agents microbiens à base de B.t.	0 jour		

TABLEAU 6-13. Résistance au blanc et à la rouille de certains cultivars de cassissiers et de groseilliers

Type	Cultivar	Résistance au blanc	Résistance à la rouille ¹
Cassissier	Ben Alder	résistant ²	très sensible ²
Cassissier	Ben Connan	résistant ²	moyennement résistant ²
Cassissier	Ben Sarek	résistant ²	moyennement résistant ²
Cassissier	Titania	immun	immun
Groseillier à grappe à fruits rouges	Red Lake	sensible ⁴	sensible ³
Groseillier à grappe à fruits rouges	Rovada	résistant ⁴	moyennement résistant ³
Groseillier à grappe à fruits rouges	Jonkheer van Tets	moyennement résistant ³	résistant ⁴
Groseillier à maquereau	Captivator	moyennement résistant ³	
Groseillier à maquereau	Invicta	moyennement résistant ³	moyennement résistant ³
Groseillier à maquereau	Hinnonmaki Red	résistant ³	moyennement résistant ³

¹ Résistant : Ne manifeste pas de symptômes de la rouille (seul Titania possède une résistance génétique).

Moyennement résistant : Manifeste des symptômes de faible fréquence, sans baisse de rendement.

Sensible : Niveaux observables d'infection par la rouille, sans baisse de rendement.

Très sensible : Infection grave, avec baisse de rendement.

Sources :

² Adam Dale. *HortTechnology* 10(3) 2000, p. 553.

³ Hummer et Barney. *HortTechnology* 12(3) 2002 p. 382-383, ou *Currants, Gooseberries, Jostaberries, Guide for Growers*. Food Products Press 2005.

⁴ Dick McGinnis. *McGinnis Berry Crops*, C.-B., communication personnelle.

Calendrier — Fraises

Calendrier — Nouvelles plantations

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Début juin			
Tordeuse du fraisier	• Malathion 25 W	4,25 kg	
Un mois après la plantation, puis 1 ou 2 autres fois à 2 semaines d'intervalles			
Brûlure de la feuille	• Copper 53 W	3,80 kg	Pour maîtriser la tache commune, s'assurer d'un bon recouvrement du revers des feuilles. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir <i>Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières</i> , p. 27, pour des directives sur les mélanges cupriques. Equal : Selon l'usage prévu sur l'étiquette, combat tache pourpre, tache commune et brûlure de la feuille; l'usage prévu sur l'étiquette des autres produits ne vise que la tache commune. L'Equal peut endommager les plants par temps froid.
Tache pourpre	• Equal 65 WP	1,75 kg	
Tache commune	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg 4,25 kg	
	• Topas 250 E	500 mL	
	• Pristine WG	1,30 kg	
De juillet à la mi-août			
Cicadelle de la pomme de terre	• Malathion 25 W	4,25 kg	Les cicadelles de la pomme de terre migrent sur de longues distances et peuvent être particulièrement problématiques une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Examiner le revers des feuilles et pulvériser lorsque des nymphes sont présentes. Il est parfois nécessaire de répéter le traitement.
Blanc (oidium)	• Nova 40 W	340 g	Commencer les applications sur les cultivars sensibles (Annapolis, Jewel, Veestar), dès l'apparition de taches rougeâtres sur le revers des folioles ou lorsque les conditions (temps chaud et humide) sont favorables à cette maladie. Alternier avec d'autres fongicides.
	• Pristine WG	1,60 kg	
Tache commune	• Topas 250 E	500 mL	En présence de la tache commune, poursuivre les traitements fongicides à intervalles réguliers, avant les périodes de pluie.
	• Pristine WG	1,30 kg	
À la mi-août, puis 1 ou 2 autres fois à 2 semaines d'intervalles			
Blanc (oidium)	• Nova 40 W	340 g	Commencer les applications sur les cultivars sensibles (Annapolis, Jewel, Veestar), dès l'apparition de taches rougeâtres sur le revers des folioles ou lorsque les conditions (temps chaud et humide ou rosées fréquentes) sont favorables à cette maladie. Alternier avec d'autres fongicides.
	• Pristine WG	1,60 kg	
Brûlure de la feuille	• Copper 53 W	3,80 kg	Pour maîtriser la tache commune, s'assurer d'un bon recouvrement du dessous des feuilles. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. Equal : L'usage prévu sur l'étiquette vise tache pourpre, tache commune et brûlure de la feuille; l'usage prévu sur l'étiquette des autres produits ne vise que la tache commune. Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir <i>Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières</i> , p. 27, pour des directives sur les mélanges cupriques.
Tache pourpre	• Equal 65 WP	1,75 kg	
Tache commune	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg 4,25 kg	
	• Topas 250 E	500 mL	
	• Pristine WG	1,30 kg	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Automne			
Stèle rouge	• Ridomil Gold 480 SL	1,00 L	<p>Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 6–18, <i>Resistance aux maladies des cultivars de fraisier</i>, p. 129). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, ne faire ce traitement que là où la stèle rouge a été observée ou que les risques d'infection sont élevés.</p> <p>Ridomil Gold : Faire un traitement au début de septembre et un deuxième à la fin d'octobre mais pas plus tard que le 31 octobre. Employer suffisamment d'eau (2 500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire.</p> <p>Aliette : Faire jusqu'à 4 applications/saison de croissance, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. Faire un traitement foliaire au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à 30–60 jours d'intervalle. Faire le traitement automnal lorsque les conditions favorisent la propagation de la maladie (sol très humide et températures fraîches).</p>
	• Aliette WDC	5,60 kg	

Calendrier — Fraiseriaies en production

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Apparition des nouvelles pousses			
Stèle rouge	Aliette WDC	5,60 kg	<p>Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 6–18, <i>Resistance aux maladies des cultivars de fraisier</i>, p. 129). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, ne faire ce traitement que là où la stèle rouge a été observée ou que les risques d'infection sont élevés.</p> <p>Aliette : Faire jusqu'à 4 applications/saison de croissance, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. Appliquer au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à 30–60 jours d'intervalle. Ne pas traiter à moins de 30 jours de la cueillette ni passer la première floraison.</p>
Moississure grise (Botrytis)	• Bravo 500	3,50 L	Bravo : Réduit la quantité d'inoculum et empêche l'infection des feuilles sénescentes. Renouveler le traitement au bout de 10 jours.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Sortie des bourgeons floraux			
Brûlure de la feuille Tache pourpre Tache commune	• Copper 53 W	3,80 kg	Equal : L'usage prévu sur l'étiquette vise tache pourpre, tache commune et brûlure de la feuille; l'usage prévu sur l'étiquette des autres produits ne vise que la tache commune. L'Equal peut endommager les plantes par temps froid. Pour maîtriser la tache commune, s'assurer d'un bon recouvrement du dessous des feuilles. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac. Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir <i>Formulations à base de cuivre pour cultures fruitières</i> , p. 27, pour des directives sur les mélanges cupriques.
	• Equal 65 WP	1,75 kg	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg 4,25 kg	
	• Topas 250 E	500 mL	
	• Pristine WG	1,30 kg	
Tarsonème du fraisier	• Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W ou Thiodan 4 EC	4,00 kg 4,00 kg 5,00 L	Traiter les zones où des infestations par le tarsonème ont déjà été observées. Ces minuscules acariens se nourrissent des feuilles en croissance, provoquant leur distorsion et le rabougrissement des plants. Thiodan, Thionex : Appliquer l'un de ces produits dans 4 000–8 000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang.
	• Agri-Mek 1,9% EC	1,00 L	
	Allongement des bourgeons floraux		
Anthonome de la fleur du fraisier	• Furadan 480 F	1,10 L	Examiner les fraisiers en bordure du champ pour voir si des bourgeons ont été sectionnés. Voir la fiche technique n° 99-032 du MAAARO, <i>L'anthonome de la fleur du fraisier</i> : Un ravageur important, pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention. Traiter avec un insecticide dès l'apparition des premiers dégâts ou attendre que le seuil d'intervention soit atteint. Répéter le traitement si de nouveaux dommages sont constatés 7 jours après la première pulvérisation. Furadan : Ne pas utiliser passé la préfloraison puisqu'il est toxique pour les insectes utiles et pollinisateurs. Le Furadan peut causer des brûlures graves aux sépales entourant le fruit de certains cultivars (p. ex. : Annapolis et Cavendish).
	• Ripcord 400 EC	175 mL	
	• Matador 120 EC	104 mL	
Début de la floraison			
LES INSECTICIDES SONT TRÈS TOXIQUES POUR LES ABEILLES. NE PAS TRAITER QUAND LES ABEILLES BUTINENT. TRAITER LE SOIR. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Punaise terne	• Cygon 480 Ag	2,75 L	Mener des opérations de dépistage fréquentes durant la floraison et le stade du fruit vert en recherchant les petites nymphes vertes de la punaise terne. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir la fiche technique n° 92-109 du MAAARO, <i>La punaise terne</i> : Un ravageur important de la fraise, sur www.ontario.ca/cultures . Ripcord, Matador ou Decis : Maîtrise également l'anthonome de la fleur du fraisier. Thiodan, Ripcord, Matador ou Decis : Maîtrise également les cercopes. Insecticides à base de pyréthrinoides (Ripcord, Decis, Matador) : Peuvent provoquer l'explosion des populations de tetranyques et de tarsonèmes du fraisier. Éviter des applications consécutives de pyréthrinoides.
	• Ripcord 400 EC	250 mL	
	• Decis 5 EC	200 mL	
	• Matador 120 EC	104 mL	
	• Thiodan 50 WP	2,00 kg	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Moisissure grise (<i>Botrytis</i>)	• Rovral	2,00 kg	Faire en sorte que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison. Habituellement, 2 ou 3 pulvérisations à 7–10 jours d'intervalles pendant la floraison suffisent. Réduire l'intervalle entre les traitements à 5–7 jours si le temps reste pluvieux. Choisir des fongicides appartenant à différents groupes chimiques et les utiliser en alternance. Voir le tableau 2–8, <i>Groupement des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action</i> , p. 17. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Scala et Switch : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Serenade Max : Freine la moisissure grise causée par <i>Botrytis</i> , sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
	• Ronilan EG	2,00 kg	
	• Elevate 50 WDG	1,70 kg	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg	
	• Folpan 80 WDG	2,50 kg	
	• Lance WDG	560 g	
	• Pristine WG	1,30 kg	
	• Scala SC	2,00 L	
	• Switch 62.5 WG	975 g	
	• Serenade Max	3,00 kg	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG	1,00 kg	La floraison est le meilleur moment pour combattre cette maladie. Le temps doux et pluvieux durant la floraison favorise la propagation de l'anthracnose du fruit. Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir le tableau 2–8, <i>Groupement des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action</i> , p. 17.
	• Pristine WG	1,30 kg	
De 7 à 10 jours après le début de la floraison			
Punaise terne	• Ripcord 400 EC	250 mL	Mener des opérations de dépistage fréquentes en recherchant les petites nymphes vertes de la punaise terne. Secouer les bouquets floraux et les grappes de fruits au-dessus d'une assiette. Rechercher des insectes verts à corps mou qui se meuvent rapidement pour s'échapper. Pour des précisions sur le dépistage et les seuils d'intervention, voir la fiche technique n° 92-109 du MAAARO, <i>La punaise terne : Un ravageur important de la fraise</i> , sur www.ontario.ca/cultures . Insecticides à base de pyréthrinoides (Ripcord, Decis, Matador) : Peuvent provoquer l'explosion des populations de tétranyques et de tarsonèmes du fraisier. Éviter des applications consécutives de pyréthrinoides.
	• Decis 5 EC	200 mL	
	• Matador 120 EC	104 mL	
	• Thiodan 50 WP	2,00 kg	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Moississure grise (<i>Botrytis</i>)	• Rovral	2,00 kg	Faire en sorte que toutes les parties des fleurs soient bien protégées par le fongicide durant la floraison. Habituellement, 2 ou 3 pulvérisations à 7–10 jours d'intervalles pendant la floraison suffisent. Réduire l'intervalle entre les traitements à 5–7 jours si le temps reste pluvieux. Utiliser en alternance des fongicides appartenant à différents groupes chimiques. Voir le tableau 2–8, <i>Groupe ment des fongicides et des bactericides en fonction de leur site d'action</i> , p. 17. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Scala et Switch : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Serenade Max : Freine la moississure grise causée par <i>Botrytis</i> , sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
	• Ronilan EG	2,00 kg	
	• Elevate 50 WDG	1,70 kg	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4,25 kg 4,25 kg	
	• Folpan 80 WDG	2,50 kg	
	• Lance WDG	560 g	
	• Pristine WG	1,30 kg	
	• Scala SC	2,00 L	
	• Switch 62.5 WG	975 g	
	• Serenade Max	3,00 kg	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EG	1,00 kg	Le temps doux et pluvieux durant la floraison favorise la propagation de l'anthracnose. Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents. Voir le tableau 2–8, <i>Groupe ment des fongicides et des bactericides en fonction de leur site d'action</i> , p. 17.
	• Pristine WG	1,30 kg	
Avant la cueillette			
Limaces	• Sluggo	25,00 kg	Appliquer 50 kg/ha si l'infestation est très forte. Faire le traitement quand les limaces apparaissent. Répéter le traitement quand les appâts ont disparu ou au moins tous les deux semaines si les limaces et les escargots continuent d'être problématiques.
Tétranyque à deux points	• Pyramite ou Nexter	600 g 600 g	Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un bon recouvrement du revers des feuilles. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner les produits d'une année à l'autre en appliquant chaque produit au plus 1 fois/saison de croissance. Apollo : Tue les œufs et très jeunes nymphes de tétranyques, mais est inefficace contre les nymphes plus développées et contre les adultes. Appliquer lorsque le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. Agri-Mek : Appliquer dans suffisamment d'eau, au moins 375 L/ha, pour s'assurer d'un bon recouvrement du feuillage.
	• Kelthane 50 W	2,00 kg	
	• Apollo SC	500 mL	
	• Agri-Mek 1.9% EC	1,00 L	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Moississure grise (Botrytis)	• Rovral	2.00 kg	Si l'on a recours à un système d'arrosage par aspersion, arroser tôt dans la journée pour permettre aux plantes de sécher avant la nuit. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Scala et Switch : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Serenade Max : Freine la moississure grise causée par Botrytis, sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
	• Ronilan EC	2.00 kg	
	• Elevate 50 WDG	1.70 kg	
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	4.25 kg 4.25 kg	
	• Folpan 80 WDG	2.50 kg	
	• Lance WDG	560 g	
	• Pristine WG	1.30 kg	
	• Scala SC	2.00 L	
	• Switch 62.5 WG	975 g	
	• Serenade Max	3.00 kg	
Anthracnose du fruit	• Cabrio EC	1.00 kg	Le temps doux et pluvieux durant la floraison favorise la propagation de l'anthracnose. Pristine et Cabrio : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Faire au plus 2 applications consécutives de l'un ou l'autre de ces produits, puis alterner avec des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents.
	• Pristine WG	1.30 kg	
Rénovation (après la tonte)			
Tarsonème du fraisier	• Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W ou Thiodan 4 EC	4.00 kg	Ces minuscules acariens se nourrissent des feuilles en croissance, provoquant leur distorsion et le rabougrissement des plants. De grands volumes d'eau sont nécessaires pour mouiller les nouvelles feuilles. Appliquer l'un de ces produits dans 5 000–8 000 L d'eau/ha par arrosage du pied sur le rang.
		4.00 kg	
		5.0 L	
Rénovation (après la tonte, sur la nouvelle pousse)			
Tétranyque à deux points	• Pyramite ou Nexter	600 g	Pour de meilleurs résultats, utiliser de grands volumes d'eau afin de garantir un bon recouvrement du revers des feuilles. Pour décourager l'apparition de résistances, alterner les produits d'une année à l'autre en appliquant chaque produit au plus 1 fois/saison de croissance. Apollo : Tue les œufs et très jeunes nymphes de tétranyques, mais est inefficace contre les nymphes plus développées et contre les adultes. Appliquer quand les opérations de dépistage indiquent que les tétranyques commencent à éclore ou que la plupart sont au stade de l'œuf. Agri-Mek : Utiliser après la cueillette seulement. Appliquer dans suffisamment d'eau (au moins 375 L/ha) pour s'assurer d'un bon recouvrement du feuillage.
		600 g	
	• Kelthane 50 W	2.00 kg	
	• Agri-Mek 1.9% EC	1.00 L	
	• Apollo SC	500 mL	
Blanc (oïdium)	• Nova 40 W	340 g	Commencer les applications sur les cultivars sensibles (Annapolis, Jewel, Veestar), dès l'apparition des premiers symptômes ou lorsque les conditions (temps chaud et humide, rosées fréquentes) sont favorables à cette maladie. Alternier avec d'autres fongicides.
	• Pristine WG	1.60 kg	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
À la mi-août, puis 1 ou 2 autres fois à 2 semaines d'intervalles			
Brûlure de la feuille	• Copper 53 W	3,80 kg	<p>Equal : L'usage prévu sur l'étiquette vise tache pourpre, tache commune et brûlure de la feuille; l'usage prévu sur l'étiquette des autres produits ne vise que la tache commune. L'Equal peut endommager les plantes par temps froid.</p> <p>Pour maîtriser la tache commune, s'assurer d'un bon recouvrement du dessous des feuilles. Pulvériser sur les cultivars sensibles tels que Jewel, Mira, Kent, Veestar, MicMac.</p> <p>Pulvériser les formulations cupriques à part. Voir <i>Formulations à base de cuivre pour les cultures fruitières</i>, p. 27, pour des directives sur les mélanges cupriques.</p>
Tache pourpre	• Equal 65 WP	1,75 kg	
Tache commune	• Supra Captan 80 WDG	4,25 kg	
	ou Maestro 80 DF	4,25 kg	
	• Topas 250 E	500 mL	
Automne			
Moisissure grise (Botrytis)	• Bravo 500	3,50 L	Le Bravo aide à agir contre la pourriture Botrytis en réduisant la quantité d'inoculum. Traiter à la fin d'octobre.
Stele rouge	• Ridomil Gold 480 SL	1,00 L	<p>Cette maladie sporadique frappe surtout les cultivars sensibles et les fraisiers établis dans des sols mouillés ou compactés (tableau 6-18, <i>Resistance aux maladies des cultivars de fraisier</i>, p. 129). Pour atténuer les risques d'apparition d'une résistance, ne faire ce traitement que là où la stele rouge a été observée ou qu'en présence de risques d'infection élevés.</p> <p>Ridomil : Ne pas utiliser plus tard que le 31 octobre, ni au printemps sur les plants établis. Employer suffisamment d'eau (2 500 L/ha) pour assurer la pénétration du produit dans la zone racinaire.</p> <p>Aliette : Faire jusqu'à 4 applications/saison de croissance, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. Faire le traitement au printemps lorsque les plants commencent leur croissance active. Appliquer à 30-60 jours d'intervalle. Ne pas faire ce traitement dans les 30 jours qui précèdent la cueillette, ni après l'ouverture des premières fleurs. Faire le traitement de postcueillette lorsque les conditions du sol favorisent la propagation de la maladie (p. ex. quand le sol est très humide et que les températures du sol sont fraîches).</p>
	• Aliette WDG	5,60 kg	

TABLEAU 6-14. Produits utilisés sur les fraises

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans les zones traitées** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans la zone traitée.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Agri-Mek 1.9% EC	abamectine	avermectines	3		2
Aliette WDG	fosétyl-al	phosphonates	30		4
Apollo SC	clofentézine	tétrazines	15	12 heures	1
Bravo 500	chlorthalonil	chloronitriles	30	48 heures	3
Cabrio EG	pyraclostrobine	strobilurines	1	24 heures	5
Copper 53 W	sulfate de cuivre tribasique	produits inorganiques	1		
Cygon 480-Ag	diméthoate	organophosphorés	7		
Decis 5 EC	deltaméthrine	pyréthrinoides de synthèse	14		2
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	1	4 heures	4
Equal 65 WP	dodine	guanidines	7		
Folpan 80 WDG	folpet	phthalimides	1	24 heures	6
Furadan 480 F	carbofurane	carbamates	En préfloraison seulement	48 heures	1
Kelthane 50 W	dicofol	diphénylethanes	7		1
Lance WDG	boscalide	anilides	0	4 heures	5
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2	48 heures	
Malathion 25 W	malathion	organophosphorés	3		
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine	pyréthrinoides de synthèse	7	24 heures	3
Nexter	pyridabene	pyridazinones	10	24 heures	2
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	3		6
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + Qol	1	24 heures	5
Pyramite	pyridabene	pyridazinones	10	24 heures	2
Ridomil Gold 480 SL	metalaxyl-M	acylamines	Après la cueillette seulement		2
Ripcord 400 EC	cyperméthrine	pyréthrinoides	7		3
Ronilan EG	vinclozoline	dicarboximides	3	72 heures	4
Rovral	iprodione	dicarboximides	1	12 heures	
Scala SC	pyriméthanil	anilinopyrimidines	1	24 heures	3
Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>	agents microbiens à base de B.t.	0		
Sluggo	phosphate ferrique		0		
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	2	48 heures	
Switch 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil	anilinopyrimidines + phényl pyrroles	1	12 heures	3
Thiodan 4 EC	endosulfan	cyclodiènes chlorés	7		

TABLEAU 6-14. Produits utilisés sur les fraises (suite)

Produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	7		
Thionex 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	7		
Topas 250 E	propiconazole	triazoles (DMI)	1		4

TABLEAU 6-15. Efficacité des fongicides contre les maladies des fraisières

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Voir l'étiquette du produit ou le calendrier de pulvérisation pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur fongicide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certaines maladies.

Groupe	Produit	Tache angulaire	Anthraxose (C. acutatum)	Anthraxose (C. gloeosporioides)	Moississure grise (Botrytis)	Tache commune	Pourriture cuir	Tache pourpre	Brûlure de la feuille et pourriture du fruit (Phomopsis)	Pourriture du collet (Phytophthora)	Blanc (oidium)	Stèle rouge
M1	Copper 53 W	+P	+P	+P	+P	+P	+P	+P	+P	0	+P	0
M3	Captan 80 WDG	0	++	++	++	+++	+		+ a ++	0	0	0
M3	Folpan 80 WDG	0	++	++	++	+++	+		+ a ++	0	0	0
M3	Maestro 80 DF	0	++	++	++	+++	+		+ a ++	0	0	0
M4	Bravo 500	0			++	+		+	+	0		0
M6	Equal 65 WP	0	0	0	0	++R	0	++R		0	0	0
2	Ronilan EG	0	0	0	+++R	++ a +++	0			0	0	0
2	Rovral	0	0	0	+++R	++	0		0	0	0	0
3	Nova 40 W	0	0	0	0	++	0		+++	0	+++	0
3	Topas 250 E	0	0	0	0	+++	0		+++	0		0
4	Ridomil Gold SL	0	0	0	0	0	++	0	0	++ a +++	0	++ a +++
7	Lance WDG	0			+++	+++	0	+++	0	0	++	0
7, 11	Pristine WG	0	+++	+++	+++	+++	0	+++	+++	0	+++	
9	Scala SC	0	+		+++		0			0		0
9, 12	Switch 62.5 WG		++		+++		0		++	0	+	
11	Cabrio EG	0	+++	+++	+ a ++	+	0	++	+++	0	+++	0
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	+++		0	0	0	0	0	0
33	Aliette WDG	0	0	0	0	0	++	0	0	++	0	++
NC	Serenade Max				+							

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes; cellule sans cote = Efficacité inconnue; s.o. = Non utilisé au stade où se fait la lutte.

P = Peut être phytotoxique.

R = Une résistance du pathogène au fongicide a été observée par endroits en Ontario.

TABLEAU 6-16. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des fraisiers

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Utiliser les insecticides uniquement pour combattre les ravageurs indiqués sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur insecticide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certains ravageurs.

Groupe	Insecticide/ acaricide	Pucerons	Anthonome de la fleur du fraisier	Punaise terne	Larves du charançon de la racine du fraisier	Adultes du charançon de la racine du fraisier	Enrouleuses et tordeuses	Cicadelle de la pomme de terre	Tétranyque à deux points	Tarsonème du fraisier	Cercope	Abeilles
1A	Furadan 480 F	+	+++	+	+	++	+++	s.o.	0	0	++	TE
1B	Cygon 480-Ag	+++	+	+++	0		+++	++	0	0	++	TE
1B	Malathion 25 W	+	+	++	0	0	++	++	0	0	++	TE
2A	Thiodan (différentes formulations)	+++	+	+++	0	+	++	+	0	+++	++	TM
3	Decis 5 EC	0	0	+++	0	0	+++	++	0	0	++	TE
3	Kelthane 50 W	0	0	0	0	0	0	0	++R	+	0	S
3	Ripcord 400 EC	0	+++	+++	0	++	+++	++	0	0	++	TE
3	Matador 120 EC	0	+++	+++	0	++	+++	++	0	0	++	TE
6	Agri-Mek 1.9% EC	0	0	0	0	0	0	+	+++	++		TE
10	Apollo SC	0	0	0	0	0	0	0	+++	0	0	S
21	Nexter	0	0	0	0	0	0	0	+++	++	0	TE
21	Pyramite	0	0	0	0	0	0	0	+++	++	0	TE

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes; cellule sans cote = Efficacité inconnue; s.o. = Non utilisé au stade où se fait la lutte.

R = Une résistance de l'organisme est observée dans certaines cultures.

Toxicité pour les abeilles : TE = Toxicité élevée; TM = Toxicité modérée; S = Relativement sûr ou non toxique.

Choix d'un acaricide pour les fraisiers

TABLEAU 6-17. Acaricides homologués pour protéger les fraisiers

	Espèce d'acarien combattue	Stade combattu	Remarques	Utiliser avant la cueillette	Utiliser après la cueillette
Apollo SC	Tétranyque à deux points	Œufs, premiers stades nymphaux	Appliquer quand la plupart des tétranyques sont au stade de l'œuf. Donne un maximum de résultats tôt dans la saison quand les générations ont tendance à être plus synchrones.	✓	
Kelthane 50 W	Tétranyque à deux points	Nymphes	Une résistance à cet ancien produit dont on a cessé la fabrication est apparue là où il a été utilisé à répétition. Agit lentement; ne pas s'attendre à un effet choc.	✓	✓
Agri-Mek 1.9% EC	Tétranyque à deux points, tarsonème du fraisier	Adultes, nymphes	Systémique translaminaire surtout absorbé par les nouvelles feuilles en croissance. Homologué pour la lutte contre le tétranyque à deux points et le tarsonème du fraisier.	✓	✓
Pyramite, Nexter	Tétranyque à deux points	Adultes, nymphes	Acaricide de contact tuant massivement et rapidement adultes et nymphes.	✓	✓

Pratiques de gestion destinées à réduire l'emploi de pesticides

Utiliser les mesures de lutte culturale ci-dessous pour réduire les populations d'ennemis du fraisier.

Maladie ou insecte	Pratique de gestion	Remarques
Entre les plantations		
Vers blancs Ver fil-de-fer	Rotation de cultures	Éviter de cultiver des fraises dans des terrains qui viennent de porter du maïs, des graminées, des céréales et des pommes de terre. Ne jamais choisir un terrain qui vient de porter une culture de pâturage ou de fauche. Choisir de préférence un terrain qui, dans l'année qui précède la plantation, a porté des cultures en ligne, telles que haricot mange-tout, haricot blanc, chou pommé, brocoli, chou de Bruxelles et chou-fleur ou des cultures de couverture comme le radis oléagineux. Ces cultures risquent moins d'attirer ou de maintenir les vers blancs et le ver fil-de-fer.
Nématode des racines Vers blancs Charançon de la racine du fraisier Ver fil-de-fer Mauvaises herbes annuelles et vivaces Tétranyque à deux points	Jachère estivale	Sarcler les 10 premiers centimètres de sol assez fréquemment pour détruire les jeunes mauvaises herbes et en ralentir la croissance. Éviter de sarcler les terrains en pente vulnérables à l'érosion. Semer du blé de printemps ou de l'avoine comme plante couvre-sol en septembre pour réduire au minimum l'érosion par le vent ou l'eau. Ne pas semer du seigle, qui est un hôte privilégié des nématodes. Pour plus de renseignements sur le désherbage avant la mise en culture d'un terrain, consulter la publication 75F du MAAARO, <i>Guide de lutte contre les mauvaises herbes</i> . Voir les rubriques <i>Méthodes spéciales de lutte contre les mauvaises herbes</i> et <i>Préparation du terrain</i> .
Avant les plantations		
Flétrissure verticillienne Stèle rouge Pourriture cuir Pourridie noire	Choix du terrain Rotation de cultures	Choisir un terrain bien drainé. Éviter les sols lourds et mal drainés. Éviter les sols où la stèle rouge et la flétrissure verticillienne se sont déjà déclarées. Pour se prémunir contre la flétrissure verticillienne, éviter de cultiver des fraises dans un sol ayant porté des cultures vulnérables à celle-ci comme la pomme de terre, la tomate, le poivron, l'aubergine et la luzerne.
Pourriture des fruits (<i>Botrytis</i>) Tache pourpre Tache de la feuille Brûlure de la feuille	Choix du terrain	Choisir un terrain où rien ne gêne la circulation de l'air. Faire en sorte que les plants soient exposés en plein soleil et que les rangs soient parallèles à la direction des vents dominants afin d'accélérer le ressuyage du feuillage et des fruits.
Charançon de la racine du fraisier Tarsonème du fraisier	Isolement	Isoler les nouvelles plantations des plus anciennes qui sont infestées; la distance sera un obstacle suffisant pour ces insectes qui se déplacent sur le sol.
Stèle rouge Flétrissure verticillienne	Choix du cultivar	Choisir des cultivars ayant une certaine résistance au champignon de la stèle rouge (<i>Phytophthora fragariae</i>) et à la flétrissure verticillienne. Voir le tableau 6-18, <i>Résistance aux maladies des cultivars de fraisier</i> , p. 129, pour plus d'information. Se procurer uniquement des plants obtenus conformément aux méthodes stipulées par un programme de multiplication des fraisiers reconnu.
Années de production, de la fin avril au début mai		
Punaises Cercopie Tétranyque à deux points Pourriture des fruits (<i>Botrytis</i>) Pourriture cuir	Lutte contre les mauvaises herbes	Les dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) servent d'hôtes intermédiaires aux punaises et aux tétranyques et favorisent l'accroissement des populations résidentes. Quant aux graminées qui poussent spontanément aux alentours et à l'intérieur de la fraisière, elles servent d'hôtes intermédiaires aux cercopes et en favorisent donc la multiplication. De plus, comme la présence des mauvaises herbes élève l'humidité relative dans la fraisière, les plants restent mouillés plus longtemps, ce qui augmente les risques de pourriture des fruits.

Maladie ou insecte	Pratique de gestion	Remarques
Années de production, deuxième moitié de mai		
Pourriture cuir	Paillis de paille	Étaler suffisamment de paille aux pieds des plants pour empêcher que la terre n'éclabousse les fruits.
Pourriture des fruits (<i>Botrytis</i>) Tache angulaire Tétranyque à deux points	Fertilisation	Éviter les apports d'azote excessifs pour ne pas stimuler la croissance foliaire au point que le feuillage, trop fourni, emprisonne l'humidité sur les plants. La croissance succulente résultant d'un apport abondant d'azote est plus sensible aux maladies et aux acariens.
De la précueillette à la cueillette		
Pourriture des fruits (<i>Botrytis</i>) Pourriture cuir Pourridi noir Fletrissure verticillienne Stèle rouge	Calendrier d'irrigation	Faire de brefs arrosages de façon à permettre au feuillage et aux fruits de sécher avant la tombée de la nuit. Ne pas arroser trop à la fois, pour ne pas laisser de flaques.
Rénovation		
Tétranyque à deux points Blanc (oidium)	Tonte	La tonte des feuilles de fraisier permet de décimer les populations de ces ravageurs et détruire leur source d'aliments.
Pourriture des fruits (<i>Botrytis</i>) Pourriture cuir	Rétrécissement des rangs	Rétrécir la largeur des rangs à 30 cm (12 po) pour diminuer la densité de peuplement et faciliter l'aération et le ressuyage des feuilles. Éliminer aussi la source principale de <i>Botrytis</i> en enfouissant les résidus de culture à l'aide d'un rotoculteur. Dans le cas où les stolons sont trop nombreux, rétrécir de nouveau les rangs avec un couteur en octobre.
Pourridi noir	Sous-solage	Le sous-solage réalisé tard en juillet ou au mois d'août réduit le compactage du sol et améliore son drainage.

TABLEAU 6-18. Résistance aux maladies des cultivars de fraiser

	Tache de la feuille ^a	Tache pourpre ⁶	Blanc (oidium)	Pourriture (Botrytis)	Flétrissure verticillienne	Stèle rouge ^{1a}	Tache angulaire ⁴	Pourridié noir	Anthraxose du fruit
Allstar ²	MR	S	MR	MR	MR	S	ES		
Annapolis	MR	MR	S	S	MR	R	ES		
Brunswick	MR	MR	MR	MR		R		MR	
Cabot	MR	MR	R	S	S	R		MR	
Cavendish	MR	R	S	MR	MR	R	ES	MR	
Clancy							S		
Evangeline	MR	R	MR	MR	S	S		S	
Glooscap	MR	MR	MR	S	S	S	S		
Gov. Simcoe	MR	MR	ES	MR	MR	S	S		S
Harmonie	S	S	MR	MR					
Honeoye	MR	MR	MR	MR	ES	S	ES	S	
Itasca	MR	R	R			R			
Jewel ³	ER	MR	S	MR	S	S	ES	ES	
Kent	ES	S	MR	S	S	S	ES	ES	S
L'Amour							S		
Mesabi ⁵	R	R	MR	S		R			
Micmac	S	ES	MR	S	MR	S	S		
Mira	ES	R	R	MR	S	R	S	S	
Mohawk ⁵		MR	MR			MR			
Redcoat	MR	MR	MR	ES	S	S	S		
Sable	R	R	S	S		R	ES		
St. Pierre ⁷	MR	S	MR	R		S			S
Sapphire		MR	MR						
Seascape			ES						
Serenity		MR	MR						S
Sparkle	S	MR	MR	MR	S	ER	S		
Startyme	S	S	S						
Tribute	MR	MR	S	MR	R	MR			
Tristar	MR	MR	S	MR	R	MR	MR		
V151	S	S							
Veestar	S	MR	S	MR	MR	S	S		
Wendy	S	MR	MR	MR	S	MR	S		
Winona ⁸	R	MR	MR			R	ES	S	

ER = Extrêmement résistant; R = Résistant; MR = Moyennement résistant; S = Sensible; ES = Extrêmement sensible; (cellule sans cote) = Résistance inconnue

^a Varie selon la race.

¹ Sauf pour l'Itasca, le classement à l'égard de la stèle rouge a été établi par MM. N. Nickerson, Ph.D., et A. Jamieson, Ph.D., Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville (Nouvelle-Écosse).

² Gene Galletta, USDA, Maryland, (1991).

³ Marvin Pritts, Cornell, N.Y. (1991).

⁴ P.D. Hildebrand, P.G. Braun *et al.*, Can. J. Plant. Pathol. 27:16-24 (2005), et observations sur le terrain.

⁵ Galletta, Mass, Enns et Draper, 1995.

⁶ Le classement de certains cultivars à l'égard de la maladie de la tache pourpre a été établi par Xue, Sutton, Dale et Sullivan, en 1996.

⁷ Shahrokh Khanizadeh, HortScience 37(7) 2002.

⁸ University of Minnesota Extension, 2002.

Calendrier — Framboises

Toujours vérifier le mode d'emploi du produit pour connaître le volume d'eau recommandé. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour assurer un recouvrement complet. Si la dose est exprimée par 1 000 L et que le volume d'eau à employer n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point de ruissellement.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Fin de dormance à bouton vert			
Brûlure des dards Brûlure de la tige	• Lime Sulphur	35 L/1 000 L d'eau	Réduit l'inoculum résistant à l'hiver. Cette pulvérisation est la première étape d'un bon programme de lutte contre les maladies. Utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage jusqu'au point de ruissellement. Ne pas employer le Lime Sulphur passé le stade de 6 mm (¼ po) de vert.
Préfloraison (jusqu'à l'éclosion des fleurs)			
Anthracnose Brûlure des dards	• Ferbam 76 WDC • Tanos 50 DF	2,25 kg/1 000 L d'eau 840 g/ha	Protéger les nouvelles pousses. Effectuer le traitement lorsque les nouvelles tiges atteignent 25-30 cm de longueur et répéter juste avant l'ouverture des premières fleurs.
Blanc (oïdium)	• Senator 70 WP	500 g/1 000 L d'eau ou 1,10 kg/ha	Dans les carrés atteints, pulvériser dès les premiers signes du blanc. Répéter 7-10 jours plus tard. Pour éviter l'apparition de populations résistantes, ne pas faire plus de 2 traitements/saison de croissance.
Tenthrede du framboisier	• Diazinon 50 W	1,00 kg/1 000 L d'eau	Ces larves vertes aux poils raides se nourrissent des tissus internervaires des nouvelles feuilles les laissant trouées et déchiquetées. Appliquer quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Le Diazinon maîtrise aussi les pucerons et la byture des framboises.
Byture des framboises	• Malathion 25 W • Diazinon 50 W	4,50 kg/1 000 L d'eau 1,00 kg/1 000 L d'eau	Ces petits coléoptères bruns se nourrissent des nouvelles feuilles et des bouquets floraux. Les larves infestent le réceptacle à l'intérieur des fruits. Faire une pulvérisation pour maîtriser les adultes quand les dommages apparaissent, mais avant la première floraison. Répéter 7-10 jours plus tard, si le champ a déjà été infesté.
Enrouleuses et tordeuses	• Foray 48BA ou Bioprotec CAF ou Dipel 2X DF	2,80 L/ha 2,80 L/ha 550 g/ha	Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. Les cultivars sensibles comprennent Chilliwack, Chilcotin, Tulameen, Comox ainsi que des cultivars provenant des États du nord-ouest bordés par le Pacifique. Ne pas faire ces traitements en dilué. Foray 48 BA et Bioprotec CAF : Ne pas employer plus de 600 L d'eau/ha.
Anthronome de la fleur du fraisier	• Malathion 25 W	4,50 kg/1 000 L d'eau	De plus en plus commun, surtout là où l'on cultive également des fraises. Des boutons coupés et de petits trous dans les pétales sont des indices de l'activité de cet insecte.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Tétranyque à deux points	<ul style="list-style-type: none"> • Apollo SC • Kelthane 50 W 	500 mL/ha 2,00 kg/ha	<p>Alterner d'une année à l'autre les produits acaricides employés. Un bon recouvrement du revers des feuilles est indispensable.</p> <p>Il est possible d'introduire des acariens utiles pour prévenir la prolifération du tétranyque.</p> <p>Kelthane : Appliquer lorsqu'il commence à y avoir prolifération des tétranyques, surtout au stade nymphal. Faire au plus 1 application/saison de croissance.</p> <p>Apollo : Tue les œufs et les jeunes nymphes des tétranyques, mais pas les nymphes développées ni les adultes. Appliquer lorsque le dépistage indique la prolifération des tétranyques, surtout au stade d'œuf. Faire au plus 1 application/saison de croissance.</p>
Floraison			
NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT QUE LES FRAMBOISIERS ET LES MÛRIERS SONT EN FLEURS. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Moisissure grise (<i>Botrytis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Rovral • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Elevate 50 WDG • Lance 50 WDG • Pristine WG • Switch 62,5 WG • Serenade Max 	2,00 kg/ha 2,50 kg/ha 2,50 kg/ha 1,70 kg/ha 560 g/ha 1,30 kg/ha 775 g/ha 3,00 kg/ha	<p>La floraison est le meilleur moment pour lutter contre la moisissure grise (<i>Botrytis</i>). Commencer les traitements quand 5-10 % des fleurs sont ouvertes et, si le temps est pluvieux, répéter tous les 7 jours. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes.</p> <p>Captan ou Maestro : Maîtrise aussi la brûlure des dards. La dose de Supra Captan 80 WDG et de Maestro 80 DF sur les mûriers est de 2,25 kg/ha.</p> <p>Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance.</p> <p>Serenade Max : Freine la moisissure grise causée par <i>Botrytis</i>, sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.</p>
Fruit vert			
Anthraxnose Brûlure des dards Flétrissure des tiges (<i>Botrytis</i>)	• Tanos 50 DF	840 g/ha	Veiller à ce que la bouillie recouvre bien les tiges de l'année à l'intérieur du rang. Garder les rangs étroits en taillant les tiges de l'année qui dépassent dans l'entre-rang. Utilisés à ce stade, le Captan et le Maestro maîtrisent également la brûlure des dards.
Enrouleuses et tordeuses	<ul style="list-style-type: none"> • Foray 48BA ou Bioprotec CAF ou Dipel 2X DF 	2,80 L/ha 2,80 L/ha 550 g/ha	<p>Les enrouleuses et tordeuses sont rarement problématiques en Ontario. Les cultivars sensibles comprennent Chilliwack, Chilcotin, Tulameen, Comox ainsi que des cultivars provenant des États du nord-ouest bordés par le Pacifique.</p> <p>Pour un maximum de résultats avec les produits à base de B.t. (Dipel, Foray, Bioprotec), acidifier la bouillie en abaissant le pH à moins de 7,0 et faire le traitement sous un couvert nuageux ou à la brunante.</p> <p>Ne pas faire ces traitements en dilué.</p> <p>Foray 48 BA et Bioprotec CAF : Ne pas employer plus de 600 L d'eau/ha.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Scarabée japonais	• Sevin XLR	5.25 L/ha	Appliquer à l'apparition des adultes et répéter le traitement au besoin à intervalles de 7-10 jours. Respecter un délai de non-traitement avant cueillette de 11 jours.
Cicadelles Scarabée du rosier	• Malathion 25 W	4.50 kg/1 000 L d'eau	La cicadelle de la pomme de terre peut être particulièrement problématique une fois que les prairies de fauche à proximité ont été fauchées. Les cicadelles se nourrissent des feuilles des tiges de l'année, ce qui amène le jaunissement et l'enroulement vers le bas des nouvelles feuilles. Surveiller la présence de petites nymphes vertes sur le revers des feuilles.
Précueillette			
Moississure grise (Botrytis)	• Rovral	2.00 kg/ha	Même si la floraison est le moment le plus crucial dans la lutte contre la moississure grise, des pulvérisations en précueillette sont nécessaires si le temps est pluvieux. Choisir des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, afin de réduire les risques de voir apparaître des souches résistantes. Captan ou Maestro : Maîtrise aussi la brûlure des dards. La dose de Supra Captan 80 WDG et de Maestro 80 DF sur les mûriers est de 2.25 kg/ha. Pristine et Lance : Ont en commun des ingrédients actifs appartenant à la même famille de fongicides. Ne pas utiliser ces produits en alternance. Serenade Max : Freine la moississure grise causée par Botrytis, sans toutefois la maîtriser totalement. S'attendre à de meilleurs résultats avec des applications multiples ou en utilisant ce produit en alternance avec d'autres.
	• Supra Captan 80 WDG	2.50 kg/ha	
	ou Maestro 80 DF	2.50 kg/ha	
	• Elevate 50 WDG	1.70 kg/ha	
	• Lance 50 WDG	560 g/ha	
	• Pristine WG	1.30 kg/ha	
	• Switch 62.5 WG	775 g/ha	
	• Serenade Max	3.00 kg/ha	
Postcueillette			
Anthracnose Brûlure des dards Flétrissure des tiges (Botrytis)	• Tanos 50 DF	840 g/ha	Appliquer une fois ou deux après la cueillette, afin de protéger les tiges de l'année. Veiller à ce que la bouillie recouvre bien les tiges de l'année à l'intérieur du rang. Des rangs étroits et une bonne maîtrise des mauvaises herbes réduiront la pression exercée par les maladies à l'intérieur du rang en favorisant la circulation d'air et un séchage rapide.
Cicadelles	• Malathion 25 W	4.50 kg/1 000 L d'eau	Répéter le traitement après 14 jours si la maladie se manifeste sur les nouvelles feuilles. Pour éviter l'apparition de populations résistantes, ne pas faire plus de 2 traitements/saison de croissance.
Blanc (oidium)	• Senator 70 WP	1.10 kg/ha ou 500 g/1 000 L d'eau	
Tétranyque à deux points	• Agri-Mek 1.9% EC	1.00 L/ha	Varier l'acaricide employé d'une année à l'autre. Un bon recouvrement du revers des feuilles est indispensable. Il est possible d'introduire des acariens utiles pour prévenir la prolifération du tétranyque. Agri-Mek, Pyramite ou Nexter : Ne pas utiliser avant la cueillette. Kelthane : Appliquer lorsqu'il y a prolifération des tétranyques, surtout au stade nymphal. Faire au plus 1 application/saison de croissance.
	• Kelthane 50 W	2.00 kg/ha	
	• Pyramite ou Nexter	600 g/ha 600 g/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité	Remarques
Pulvérisations spéciales : Début printemps et/ou automne			
Rhizophage du framboisier	• Diazinon 500 E ou Diazinon 50 W	1,00 L/1 000 L d'eau 1,00 kg/1 000 L d'eau	Si plus de 5 % des collets sont infestés, pulvériser du diazinon sur la partie inférieure des tiges et sur le sol sous les plants au niveau du collet. Les plantations infestées doivent à être traitées au moins deux années de suite. Diazinon : Pulvériser dans 4 000–5 000 L d'eau/ha en détrempant bien les collets et la base des plants. Faire le traitement au printemps afin de détruire les jeunes larves avant qu'elles ne creusent de tunnels dans le collet. Faire le traitement lorsque les nouvelles pousses ont environ 10 cm au-dessus du niveau du sol. Ne pas utiliser après l'ouverture des premières fleurs. Guthion ou Sniper : Appliquer entre la mi-septembre et la mi-octobre afin de détruire les œufs et les jeunes larves. Appliquer dans 1 600 L d'eau/ha.
	• Guthion 50 WSB ou Sniper	2,25 kg/ha 2,25 kg/ha	
Pourridie phytophthoréen des racines	• Ridomil Gold 480 SL	37 mL/100 m de rang (Appliquer à la surface du sol de façon à détrempier le sol sur une bande de 1 m centrée sur le rang. Utiliser au moins 2 500 L d'eau/ha)	Ridomil : Dans les nouvelles plantations, appliquer après la plantation, de façon à détrempier le sol autour des jeunes plants, et traiter de nouveau entre le milieu et la fin octobre (avant que le sol ne soit gelé). Dans les plantations établies, appliquer le Ridomil Gold seulement en automne. Ne pas traiter au printemps les plantations établies. Aliette : Aliette WDG est surtout destiné à un traitement préventif. Faire au plus 4 applications/ saison de croissance, à raison de 2 au printemps et de 2 à l'automne. <i>Traitement printanier</i> : Faire la première application d'Aliette après le débourrement quand les nouvelles pousses ont 7 cm, puis 3–4 semaines plus tard. Ne pas faire ce traitement dans les 60 jours qui précèdent la cueillette. <i>Traitement automnal</i> : Faire le traitement lorsque les conditions favorisent la propagation de la maladie (sol très humide et températures fraîches). Répéter, au besoin, 3–4 semaines plus tard. Faire le dernier traitement d'automne au moins 30 jours avant la chute des feuilles. <i>Précautions</i> : Combiné à un traitement cuprique, le produit Aliette peut être toxique pour les plantes. Faire preuve de prudence au moment de le mélanger avec un engrais foliaire à base d'azote, car le produit est incompatible avec certaines formulations de suspensions concentrées.
	• Aliette WDG	5,50 kg/ha	

TABLEAU 6-19. Produits utilisés sur les framboises

Utiliser le tableau qui suit comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans les zones traitées** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans la zone traitée.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Agri-Mek 1.9% EC	abamectine	avermectines	Après la cueillette		2
Aliette WDG	fosétyl-Al	phosphonates	60 jours		4
Apollo SC	clofentézine	tétrazines	15 jours	12 heures	1
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	En préfloraison seulement		
Diazinon 500 E	diazinon	organophosphorés	En préfloraison seulement		
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	1 jour	4 heures	4
Ferbam 76 WDG	ferbame	dithiocarbamates	En préfloraison seulement		3
Foray 48 BA	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	Après la cueillette	7 jours	1
Kelthane 50 W	dicofol	diphényléthanes	7 jours		1
Lance 50 WDG	boscalide	anilides	0 jour	4 heures	4
Lime Sulphur	polysulfure de calcium	produits inorganiques	Ne pas utiliser passé le stade 6 mm (¼ po) de vert		
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	2 jours	72 heures	
Malathion 25 W	malathion	organophosphorés	1 jour		
Nexter	pyridabène	pyridazinones	Après la cueillette	24 heures	2
Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine	anilides-carboxamides + QoI	0 jour	24 heures	4
Pyramite	pyridabène	pyridazinones	Après la cueillette	24 heures	2
Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl-M et S	phénylamides	Après la cueillette	12 heures	1
Rovral	iprodione	dicarboximides	1 jour	12 heures	8
Senator 70 WP	thiophanate-méthyl	benzimidazoles	1 jour		
Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>	agents microbiens à base de B.t.	0 jour		
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	11 jours		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	Après la cueillette	7 jours	1
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	2 jours	72 heures	
Switch 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil	anilinopyrimidines + phényl pyrroles	1 jour	12 heures	3
Tanos 50 DF	cymoxanil + famoxadone	cynoacétamides-oximes + QoI	0 jour	24 heures	6
Vydate L	oxamyle	carbamates	Après la cueillette	48 heures	1

TABLEAU 6-20. Efficacité des fongicides contre les maladies des framboisiers

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur les étiquettes des produits et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur fongicide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certaines maladies.

Groupe	Produit	Anthraxnose (Elsinoe)	Brûlure des dards	Flétrissure des tiges (Botrytis)	Pourriture des fruits (Botrytis)	Tache de la feuille	Rouille jaune tardive	Blanc (oidium)	Pourriture phytophthoraéenne des racines	Tumeur du collet
M1	Lime Sulphur	+	+	+	0	+	+		0	0
M2	Ferbam 76 WDG	+	+	+	s.o.		+		0	0
M2	Maestro 80 DF	++	++	+	++	+ à ++	0		0	0
M2	Supra Captan 80 WDG	++	++	+	++	+ à +++	0		0	0
1	Senator 70 WP	++	++	+	0 à +	++	0	++	0	0
2	Rovral WP			+	++		0		0	0
3	Topas 250 E	++	++		++	+++	+++		0	0
4	Ridomil Gold 480 SL	0	0	0	0	0	0	0	+++	0
7	Lance WDG		0		+++		0		0	0
7, 11	Pristine WG	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	0	0
9, 12	Switch 62.5 WG			+++	+++			+	0	0
11, 27	Tanos DF	++	++	+	+					
17	Elevate 50 WDG		+	+++	+++		0		0	0
33	Aliette WDG	0	0	0	0	0	0	0	++	0
NC	Serenade Max				+			++		

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes; cellule sans cote = Efficacité inconnue; s.o. = Non utilisé au stade où se fait la lutte.

* En fin de dormance.

TABLEAU 6-21. Efficacité des insecticides contre les ravageurs des framboisiers

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que le ravageur figure sur l'étiquette du produit comme étant un ravageur que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Utiliser les insecticides uniquement pour combattre les ravageurs indiqués sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur insecticide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certains ravageurs.

Groupe	Insecticide	Tenthrède du framboisier	Bytore des framboises (coleoptère)	Enrouleuses et tordeuses	Anthronome de la fleur du fraisier	Cicadelles	Tétranyques	Arpenteuses	Scarabée du rosier	Rhizophage du framboisier (larves)	Toxicité pour les abeilles
1B	Diazinon* (diverses formulations)	+++	+++	++	+	+	0			+++	TE
1B	Guthion ou Sniper**	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	+++	TE
1B	Malathion 25 W	+++	+++	++	++	++	0	++	++		TE
3	Kelthane 50 W	0	0	0	0	0	++R	0	0	0	S
6	Agri-Mek 1.9% EC	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	TE
10	Apollo SC	0	0	0	0	0	++	0	0	0	S
11	Dipel 2X DF	0	0	++	0	0	0	++	0	0	S
11	Foray 48 BA	0	0	++	0	0	0	++	0	0	S
21	Pyramite***	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	TE
21	Nexter***	0	0	0	0	0	+++	0	0	0	TE

* Ne pas utiliser après la floraison.

** S'utilise en septembre-octobre seulement.

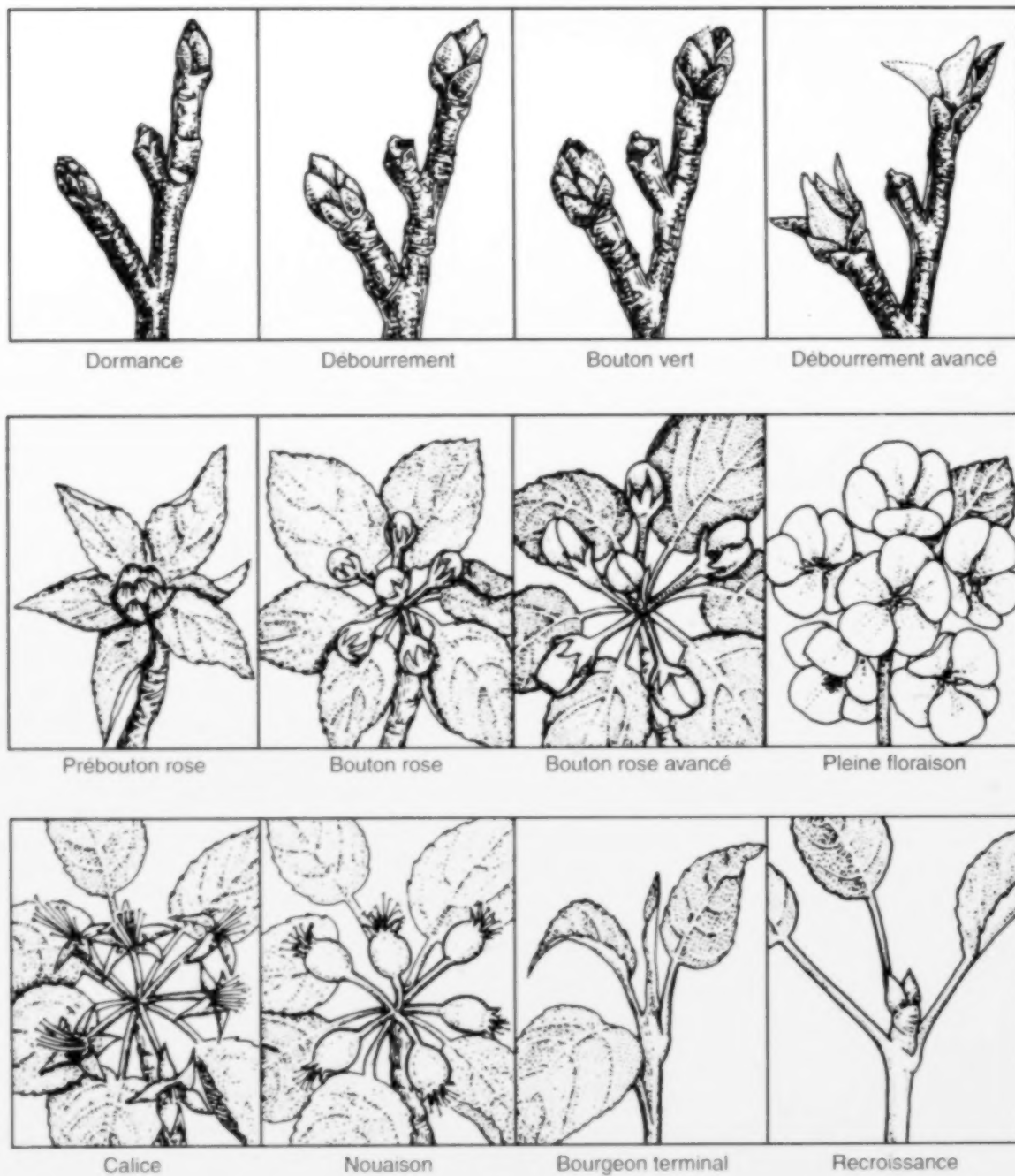
*** S'utilise après la cueillette uniquement.

Toxicité pour les abeilles : TE = Toxicité élevée; TM = Toxicité modérée; S = Relativement sûr ou non toxique.

0 = Inefficace; + = Efficacité de médiocre à passable; ++ = Bonne efficacité, quelques limitations; +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes; cellule sans cote = Efficacité inconnue; s.o. = Non utilisé au stade où se fait la lutte.

7. Pommes

FIGURE 7-1. Stades repères du pommier



Nutrition des pommiers

Il est important de faire analyser le sol une année avant la plantation des pommiers, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol des matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux, qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du verger.

Le fumier dans les vergers

Le fumier renferme de la matière organique utile ainsi qu'un éventail de macro-éléments et d'oligo-éléments. L'apport de fumier dans les vergers présente l'inconvénient de voir l'azote de source organique se minéraliser avec le temps. Le fait que l'azote se libère très lentement signifie que le verger reçoit constamment de l'azote biodisponible durant toute la saison de croissance. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du fruit, des problèmes de conservation en entrepôt, une croissance excessive et un retard dans l'aboutissement des tissus ligneux, ce qui rend les arbres plus vulnérables à l'hiver. Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m³ de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m³ de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m³ de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 41.
- Épandre le fumier en pleine surface à des doses modérées et l'incorporer au sol à la fin de

l'automne ou au début du printemps avant la plantation. Pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour d'arbres nouvellement plantés.

- Réduire les apports d'azote, de phosphore et de potassium provenant d'engrais commerciaux sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions des apports d'engrais suggérées après un épandage de fumier.
- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir les rubriques *Azote contenu dans le fumier*, p. 41 et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 41.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. On doit corriger le pH avant les plantations de manière à le porter à 6,5 dans les sols sableux et à 6,0 dans les sols argileux.

En ce qui concerne les vergers déjà établis, demander tous les trois ans une analyse du sol, sur un échantillon prélevé dans les rangs, pour s'assurer que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux ou en deçà de 5,6 dans un sol sableux, épandre de la chaux sur la surface enherbée du verger à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux migre et réagit lentement dans le sol.

Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36.

TABEAU 7-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet

Cultivar	N*	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
	%					ppm			
Delicious, Crispin	2,2-2,7	0,15-0,40	1,4-2,2	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
Empire, Spy	2,1-2,6	0,15-0,40	1,3-2,1	0,7-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200
McIntosh, autres	2,0-2,5	0,15-0,40	1,2-2,0	0,8-1,5	0,25-0,40	25-200	20-60	15-100	20-200

* Dans le cas des arbres non fructifères, la teneur en azote foliaire devrait être de 0,2 % plus élevée.

De même, chez les arbres élevés sur porte-greffes M.9 ou M.26, la teneur devrait être de 0,2 % plus élevée.

Analyse foliaire

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse foliaire est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. Les concentrations d'éléments nutritifs dans les feuilles traduisent exactement l'absorption qu'en fait la culture. Les résultats des analyses du sol sont utilisés avec les résultats des analyses foliaires pour déterminer les concentrations d'éléments nutritifs dans le sol et surveiller l'acidité du sol. L'examen simultané de ces résultats permet une meilleure évaluation des besoins en fertilisants et en chaux. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 34.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vergers. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les feuilles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse foliaire, prélever les échantillons sur les mêmes arbres tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Voir le tableau 7-1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les feuilles prélevées de la partie centrale des rameaux de pommiers pendant les deux dernières semaines de juillet*, p. 138, pour connaître les teneurs optimales en éléments nutritifs dans les feuilles des pommiers.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de l'arbre, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance de l'arbre, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 96-174 du M. AARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*.

Engrais pour pommiers

Engrais pour pommiers non fructifères

La période qui précède la plantation est le meilleur moment pour incorporer efficacement au sol des éléments nutritifs comme le potassium, le phosphore, le bore et la chaux. Les concentrations optimales d'éléments nutritifs dans la couche arable sont de 12–20 ppm pour le phosphore, de 120–150 ppm pour le potassium, de 100–250 ppm pour le magnésium et de 1 000–5 000 ppm pour le calcium. Le tableau

7-2, *Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers*, ci-dessous, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation.

Un apport annuel d'azote et de potasse, au début du printemps, est habituellement nécessaire pendant les premières années de croissance où les arbres ne sont pas encore en production. Pour les doses recommandées, voir le tableau 7-3, *Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 140, et le tableau 7-4, *Quantité approximative de chlorure de potassium à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 141.

Dans le cas des jeunes arbres, épandre le fertilisant à la volée sous la couronne des arbres, mais pas à moins de 15 cm du tronc, sous peine d'endommager l'arbre. Dans la mesure où le sol a été bien préparé, notamment par un travail en profondeur et un apport de matière organique comme du fumier, les autres éléments nutritifs devraient s'y trouver en

TABLEAU 7-2. Besoins du sol en phosphore et en potassium avant la plantation de pommiers

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Nouvelles plantations*		Nouvelles plantations*	
Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha)	Analyse du sol (ppm de P)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha)
0–3	80 EE	0–15	180 EE
4–5	60 EE	16–30	170 EE
6–7	50 EE	31–45	160 EE
8–9	40 EM	46–60	140 EE
10–12	20 EM	61–80	110 EE
13–15	0 EF	81–100	70 EM
16–20	0 EF	101–120	40 EM
21–25	0 ETF	121–150	20 EM
26–30	0 ETF	151–180	0 EF
31–40	0 ETF	181–210	0 EF
41–50	0 ETF	211–250	0 ETF
51–60	0 ETF	250 +	0 EN
61–80	0 EN		
80 +	0 EN		

* Pour les plantations établies de pommiers, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K. Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

TABLEAU 7-3. Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*

		DENSITÉ DE PEUPLEMENT										
Âge des arbres (en années)	ha	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600
	acre	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1 040
	1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	3	90	90	90								
	4	120	120	120								
	5	150	150	150								
	6	180	170	168								
	7	206	190	186								
	8	232	210	204								
	9	258	230	Déterminer les besoins en azote à partir des résultats d'une analyse foliaire.								
	10	284	250									
	11	310										
	12	336										
	13 ou plus											

Réduire la quantité d'azote de moitié si les entre-rangs ne sont pas engazonnés.

Ne pas dépasser 200 kg d'azote élémentaire/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha.

* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte d'azote à épandre varie en fonction de la teneur du sol en azote, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc.

Le meilleur moyen de déterminer les besoins en azote consiste à demander régulièrement une analyse foliaire.

quantités suffisantes pour subvenir aux besoins des jeunes arbres durant leurs premières années.

Sur des sols peu fertiles à texture grossière, l'utilisation d'une solution de démarrage (p. ex. 10-52-10 ou 20-20-20) au moment de la mise en culture peut être bénéfique.

Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des arbres. On recommande fortement de semer des plantes couvre-sol entre les arbres pour ralentir la croissance en fin de saison dans les vergers sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Les plantes couvre-sol comme le ray-grass d'Italie, semées vers le 1^{er} juillet, puisent dans le sol une bonne partie de l'azote assimilable et, de ce fait, présentent l'avantage de freiner la croissance des arbres.

Engrais pour pommiers fructifères

La plupart des vergers en production ont besoin d'un apport annuel d'azote (N) et de potassium (K). Ces deux éléments ont un effet très marqué sur la croissance et la productivité.

Azote (N)

L'azote est indispensable pour nombre de fonctions vitales de l'arbre, y compris la croissance, le développement des bourgeons, la nouaison et le grossissement des fruits. En raison de la complexité des interactions entre l'azote, la qualité et la production, l'analyse foliaire est le meilleur guide pour les taux d'azote à épandre.

Les besoins en azote diffèrent d'un cultivar à l'autre. Par ailleurs, les cultivars destinés à la transformation peuvent recevoir plus d'azote que ceux qui sont destinés au marché du frais. Dans certains cas, il faudra augmenter l'apport d'azote lorsque les fruits ont tendance à rester trop petits. Le type de porte-greffe, l'espacement des arbres et les opérations de taille ont aussi une influence sur les besoins en azote.

Il faut aussi tenir compte des facteurs suivants : la croissance des arbres; la couleur du feuillage; la couleur, la qualité et l'aptitude à la conservation des fruits; l'équilibre des éléments nutritifs dans le sol et dans les feuilles.

- L'azote se présente sous plusieurs formes, mais le nitrate d'ammonium (34-0-0) et le nitrate d'ammonium et de calcium (27-0-0) sont les

TABLEAU 7-4. Quantité approximative* de chlorure de potassium (en grammes) à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés

	DENSITÉ DE PEUPLEMENT												
	ha	< 500	600	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600
	acre	< 200	240	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1 040
Âge des arbres (en années)	1	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	2	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	3	80	80	80	80								
	4	80	80	80	80								
	5	80	80	80	80								
	6	80	80	80	80								
	7	80	70	63	52								
	8	80	70	63	52								
	9	80	70	63	52								
	10	80	70	63	52								

Déterminer les besoins en potasse à partir des résultats d'une analyse foliaire.

Ne pas dépasser 800 kg de 0-0-60/ha/saison de croissance, quel que soit le nombre de pommiers/ha.

* Ces quantités sont approximatives. La quantité exacte de chlorure de potassium à épandre varie en fonction de la teneur du sol en potassium, du cultivar, du porte-greffe, de l'humidité du sol, etc. Le meilleur moyen de déterminer les besoins en potasse consiste à demander une analyse foliaire.

formes d'azote les plus économiques. Si l'on opte pour un engrais composé, il faut veiller à ce que l'élément azoté du mélange soit le nitrate d'ammonium.

- L'épandage d'urée (46-0-0) sur le sol dans les vergers engazonnés est déconseillé parce qu'une partie de l'azote se perd par volatilisation.

Doses d'azote

Il est difficile de recommander la quantité exacte d'azote à apporter dans les vergers de pommiers, parce que la dose varie selon les systèmes de conduite du verger, les porte-greffes, les cultivars et les types de sols. Pour une plantation donnée, se fonder sur les résultats de l'analyse foliaire pour évaluer les besoins en azote. Le tableau 7-3, *Quantité approximative d'azote élémentaire à fournir par pommier, en fonction de la densité de peuplement et de l'âge des arbres, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 140, donne une estimation des besoins possibles en azote. Une fois que les ramures des arbres couvrent tout l'espace disponible, les besoins en engrais azotés tendent à plafonner et n'augmentent plus indéfiniment avec l'âge des pommiers. Les vergers dont on sarcle intégralement le sol n'ont besoin que de la moitié environ de l'azote nécessaire aux vergers engazonnés.

- En ce qui concerne tous les cultivars de pommiers, ne pas dépasser le taux maximal de 200 kg

d'azote élémentaire/ha/an, même dans le cas d'une carence prononcée.

- Réduire l'apport d'azote ou même le supprimer au cours des années où l'on prévoit de faire une taille sévère des arbres.
- Ne pas épandre de doses excessives d'azote. Un apport excessif ou tardif d'azote peut provoquer des défauts de coloration du fruit et une diminution de qualité. De plus, l'azote biodisponible en fin de saison favorise la croissance de l'arbre au détriment de son aoûtement et, par conséquent, élève considérablement le risque de destruction par l'hiver.
- Le fait de semer des plantes couvre-sol dans un verger sarclé contribue à abaisser la teneur en azote en fin de saison. Les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie, semées vers le 1^{er} juillet, absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol en fin de saison et ralentissent ainsi la croissance des arbres.
- Dans les vergers où une bande est traitée avec un herbicide sous les arbres, laisser un peu pousser les mauvaises herbes vers la fin de la saison, afin qu'elles assimilent les surplus d'azote et contribuent à durcir les arbres et à en améliorer la qualité.

Localisation de l'azote et moment de l'épandage

- Les engrais azotés doivent être épandus tôt en avril.
- Dans les vergers sarclés à sol nu, l'azote est épandu à la volée sous la couronne des arbres.
- Dans les vergers engazonnés, l'azote est épandu en couronne à l'aplomb des branches les plus longues ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Pulvérisation foliaire d'azote

Il est bon de pulvériser de l'urée (46 % d'azote) sur les feuilles des pommiers lorsque ceux-ci ont un besoin accru d'azote, à un moment critique, à cause des conditions climatiques ou culturales. Les pulvérisations tardives peuvent cependant être préjudiciables à la qualité du fruit.

- Pour les pommes, ne pas utiliser plus de 2,7 kg de N/1 000 L d'eau (6 kg d'urée) et pulvériser au moins 2 000 L/ha en commençant 7-10 jours après le stade calice.
- Espacer les traitements de 10 jours. Ne pas faire plus de trois traitements.
- Ne pas faire de traitement foliaire après la fin de juillet car la qualité des fruits et la survie hivernale pourraient en souffrir.
- On ne doit pas remplacer tous les apports d'azote au sol par des pulvérisations foliaires d'urée.

Phosphore (P)

Les pommiers ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore et ne nécessitent pas d'apport supplémentaire. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler si ces plantes en ont besoin. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, on doit en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des concentrations de phosphore dans le sol de 12-20 ppm sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes arbres puis la production des fruits.

Potassium (K)

Le potassium joue un rôle important dans la coloration du fruit, la rusticité hivernale, la croissance de l'arbre ainsi que la résistance aux maladies. Il faut évaluer correctement l'apport en potassium

nécessaire car, en excès, le potassium peut entraîner une carence en magnésium (Mg). Toute teneur en potassium qui se situe entre 120 et 150 ppm est considérée comme suffisante au moment de la plantation des arbres fruitiers. Le chlorure de potassium (0-0-60) est la source la plus courante de potassium. En l'absence d'analyse foliaire, on peut se guider sur les indications précisées dans le tableau 7-4, *Quantité approximative de chlorure de potassium à fournir par 2,5 cm de diamètre de tronc, selon la densité de peuplement, lorsque les entre-rangs sont engazonnés*, p. 141.

Ne jamais épandre plus de 3 kg de K_2O (5 kg de chlorure de potassium) par pommier de haute tige adulte et par année, quelle que soit la gravité de la carence. En ce qui concerne les arbres élevés sur un porte-greffe nanifiant, voir le tableau 7-4, p. 141, afin de connaître les quantités approximatives de chlorure de potassium à utiliser. Dès que la couronne des arbres occupe tout l'espace disponible, les besoins en fertilisants potassiques plafonnent et n'augmentent plus avec l'âge du verger. Encore une fois, les analyses foliaires sont le meilleur indicateur des besoins.

Localisation de l'engrais et moment de l'épandage

- Le printemps est le meilleur moment pour épandre du potassium, soit seul, soit combiné à de l'azote. Même si certains producteurs préfèrent l'épandre en automne, car ils ont alors plus de temps, il faut savoir qu'une partie du potassium peut se perdre par lessivage au cours de l'hiver. C'est la raison pour laquelle on recommande habituellement l'apport au printemps.
- Dans les vergers engazonnés, le potassium doit être épandu en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues) ou dans la bande traitée avec des herbicides.

Calcium (Ca)

On associe à un manque de calcium certaines affections du fruit comme la tache amère de la pomme.

Les pulvérisations foliaires de calcium (Ca) sur les pommiers réduisent l'incidence de la tache amère et de la tache liégeuse. Dans les vergers où ces affections se sont déjà produites, faire une série de quatre pulvérisations foliaires à deux semaines d'intervalle à partir de la mi-juillet. Voir le tableau 7-5, *Pulvérisations foliaires de calcium*, p. 143. Dans les cas où une plus grande quantité de calcium est

TABLEAU 7-5. Pulvérisations foliaires de calcium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Quatre pulvérisations à intervalles de 2 semaines à compter de la mi-juillet. Pulvérisations supplémentaires possibles jusqu'à la cueillette.	Chlorure de calcium* (paillettes à 77 %)	5 kg/1 000 L d'eau	Non recommandé sur les McIntosh et Idared. Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Risques d'incompatibilité avec des pesticides; vérifier sur l'étiquette.
	Nitrate de calcium	9 kg/1 000 L d'eau	N'utiliser que si le taux d'azote foliaire est faible. Ne pas appliquer après la fin de juillet. Pour connaître la compatibilité avec les pesticides, consulter l'étiquette.
	Autres formulations, y compris les chélates	Consulter l'étiquette	

* Pour préparer une solution de chlorure de calcium, mélanger d'abord la quantité de calcium nécessaire dans un seau d'eau et s'assurer que tout le produit est dissous avant de verser la solution dans la cuve du pulvérisateur.

TABLEAU 7-6. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Remarques
Trois pulvérisations à intervalles de 2 semaines à partir du stade calice.	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser la concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette du produit	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

nécessaire, faire des pulvérisations supplémentaires en commençant plus tôt (mi-juin) ou en les poursuivant plus tard jusqu'à la cueillette.

Le calcium accélère la maturation des fruits, de sorte qu'il faut parfois modifier la date de cueillette prévue lorsqu'on utilise des pulvérisations foliaires de calcium.

Certaines formulations de chlorure de calcium (CaCl_2) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près de la cueillette. Le calcium pulvérisé doit entrer en contact avec les fruits pour être absorbé par ceux-ci : il faut donc utiliser de grandes quantités d'eau de manière à mouiller à fond toutes les parties de l'arbre. Plus on peut appliquer de calcium, meilleur est le résultat, mais il y a un niveau de concentration au delà duquel le calcium peut causer la brûlure du feuillage.

- Ne pas concentrer le CaCl_2 (paillettes à 77 %) au delà de 5 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-juillet et au delà de 7 kg/1 000 L d'eau quand on commence à traiter à la mi-août ou plus tard.
- Ne pas pulvériser de formulations de Ca contenant de l'azote après la fin de juillet, sous peine de diminuer la qualité du fruit et son aptitude à la conservation.

- Quelle que soit la formulation, toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Ce n'est pas tant le produit utilisé qui compte que la quantité totale du calcium élémentaire effectivement appliquée. Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent appliquer jusqu'à 12 kg de Ca élémentaire/ha fractionnés en quatre pulvérisations ou plus.

Les pulvérisations de calcium risquent de brûler le feuillage et/ou les fruits quand du temps froid et humide ralentit le ressuyage. Des dommages sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus de 25 °C) ou humide.

Des études récentes portant sur les pulvérisations de calcium n'ont pas permis de montrer une amélioration de la fermeté des pommes McIntosh et de leur aptitude à la conservation quand elles restaient entreposées dans des chambres à atmosphère contrôlée ordinaires pendant cinq mois et demi. Il convient de limiter les pulvérisations de calcium aux fruits dont on sait qu'ils souffrent d'une carence et/ou qu'ils sont sujets à la tache amère et à la tache liégeuse. Pour en savoir plus sur les troubles physiologiques liés au calcium, consulter la fiche technique

n° 00-010 du MAAARO, *La lutte contre la tache amère des pommes*.

Magnésium (Mg)

Au moment de la plantation des arbres fruitiers, on considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100–250 ppm est tout à fait suffisante. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vergers, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potasse. Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée du fruit à la cueillette, surtout pour la McIntosh. Les feuilles les plus âgées des arbres carencés sont pâles, puisque le magnésium fait habituellement partie intégrante de la molécule de chlorophylle. L'analyse foliaire est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Les pulvérisations foliaires de magnésium se sont avérées efficaces pour corriger une carence mais seulement pour la durée de l'année même. Voir le tableau 7–6, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 143.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage. Il est donc préférable d'appliquer le sulfate de magnésium séparément ou de faire un essai préalable sur quelques arbres. Vérifier l'étiquette du produit pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium¹ et des pesticides.

Pour les corrections à long terme, on doit faire des épandages de Mg au sol, mais la réaction est rarement immédiate. Il arrive qu'un épandage au sol de Mg, effectué une seule fois au printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de l'arbre se rétablissent. Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, il est recommandé de faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol.

- Dans les sols acides, utiliser la chaux dolomique pour élever le pH du sol et fournir du magnésium.

- Dans les endroits qui ne requièrent pas de chaux, épandre 5–7 kg de sulfate de potasse et de magnésium par arbre de haute tige adulte, et 3–4 kg de sulfate de potasse et de magnésium par arbre nain adulte. Il s'agit d'un fertilisant granulé qui contient environ 21 % de potasse et 11 % de magnésium. On l'épand au début du printemps en couronne (sur une bande circulaire à l'aplomb des branches les plus longues). Comme il contient du potassium (K), la dose à utiliser dépend des besoins en potasse. D'autres sources de Mg donnent aussi de bons résultats sous forme d'épandages au sol.
- Si l'on épand un engrais additionné de Mg, il faut s'assurer que celui-ci apportera au moins 80 kg de Mg biodisponible par ha.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs et ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C.

Oligo-éléments pour les pommiers

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les vergers de pommiers de l'Ontario. La carence la plus commune est sans doute celle du bore, bien que certaines carences en zinc, en manganèse et en fer puissent aussi se manifester à l'occasion, surtout dans les sols alcalins (sols à pH élevé).

La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences.

- C'est pourquoi il ne faut pas donner d'oligo-éléments aux pommiers tant que la carence n'a pas été confirmée par une analyse foliaire ou que les symptômes ne sont pas flagrants.
- En d'autres mots, il faut se borner à corriger la carence confirmée en apportant la dose recommandée.

Pour plus d'information sur les oligo-éléments pour les pommiers, voir *Oligo-éléments*, p. 48.

¹ Utiliser des chélates recommandées pour les pulvérisations foliaires.

Calendrier — Pommes

Toujours consulter l'étiquette du produit pour connaître les volumes d'eau suggérés. Autrement, utiliser suffisamment d'eau pour garantir un recouvrement uniforme. Lorsque la dose est exprimée en fonction de 1 000 L et que le volume d'eau n'est pas précisé sur l'étiquette, utiliser suffisamment d'eau pour mouiller le feuillage presque jusqu'au point où la solution dégoutte. Consulter le tableau 7-7, *Produits utilisés sur les pommes*, p. 164.

Les produits sont présentés par groupes chimiques d'insecticides et de fongicides. Utiliser des produits appartenant à différents groupes chimiques afin de prévenir l'apparition de résistances.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Dormance			
Cochenille de San José Cochenille ostreiforme Lécanie	• Superior 70 Oil	20 L d'huile/1 000 L d'eau	Pulvériser la pleine dose d'huile dans 2 000–3 000 L d'eau/ha. Pour un maximum de résultats, utiliser 3 000 L d'eau/ha. Utiliser 90 L d'huile dans 4 500 L d'eau/ha sur les gros pommiers de haute tige. Ne pas pulvériser l'huile minérale à moins de 48 heures d'une gelée. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement au Captan ou au Maestro. Ne pas dépasser 1 application/saison de croissance.
L'HUILE MINÉRALE PEUT BLESSER L'ÉCORCE DES CULTIVARS RED DELICIOUS, EMPIRE ET CRISPIN (MUTSU).			
Bouton vert – débourrement avancé			
Traitements préventifs contre la tavelure	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF • Polyram DF • Dikar • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Vanguard 75 WG • Scala SC	6,00 kg 6,00 kg voir l'étiquette 6,00 kg 6,75 kg 3,75 kg 3,75 kg 370 g 1,00 L	Pulvériser le fongicide avant la libération des spores et garder les feuilles bien enduites pendant leur croissance. Alternier les produits dans le cadre d'un programme de pulvérisations. Dikar : Utilisé dans le cadre d'un programme couvrant toute la saison de croissance, le Dikar élimine temporairement les acariens. De plus grands volumes d'eau aident à l'élimination temporaire des acariens. Consulter l'étiquette. Vanguard ou Scala : Utiliser ces produits comme fongicides à action préventive. Le Vanguard et le Scala n'agissent pas contre les autres maladies des feuilles et des fruits. Ces produits appartiennent au même groupe de fongicides; ne pas les utiliser en alternance. Ne pas faire plus de 2 applications/saison de croissance et en préfloraison uniquement.
Blanc (oidium)	Si le blanc a sévi les années précédentes, une application de fongicide est nécessaire à ce stade. Utiliser l'un des fongicides énumérés sous Prébouton rose – bouton rose avancé , p. 147.		
Débourrement avancé – prébouton rose			
Tétranyque rouge	• Superior 70 Oil	20 L d'huile/1 000 L d'eau	Pour la maîtrise du tétranyque rouge, l'huile minérale doit être pulvérisée avant que n'éclosent les œufs pondus à la saison de croissance précédente. Généralement, le meilleur moment se situe entre le débourrement avancé et le prébouton rose , lorsque la température commence à se réchauffer. Ne pas utiliser la pleine dose d'huile plus de 1 fois/saison de croissance. Pulvériser l'huile dans 2 000–3 000 L d'eau/ha. Pour un maximum de résultats, utiliser 3 000 L d'eau/ha. Utiliser 90 L d'huile dans 4 500 L d'eau/ha sur les gros pommiers de haute tige. Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement au Captan ou au Maestro.
L'HUILE MINÉRALE PEUT BLESSER L'ÉCORCE DES CULTIVARS RED DELICIOUS, EMPIRE ET CRISPIN (MUTSU).			

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Puceron rose du pommier	<ul style="list-style-type: none"> Assail 70 WP Actara 25 WG 	120 g 160 g	<p>Assail et Actara : Ces produits appartiennent au même groupe chimique; ne pas les utiliser en alternance. Ne pas dépasser 4 applications de néonicotinoïdes/saison de croissance.</p> <p>L'emploi répété de certains néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens.</p> <p>Actara : D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées.</p>
Tavelure	<ul style="list-style-type: none"> Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF Polyram DF Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF Dikar Sovran Flint 50 WG Nova 40 W plus Dithane DG Nova 40 W plus Polyram DF Nova 40 W plus Maestro 80 DF Nustar plus Manzate Pro-stick Vangard 75 WG Scala SC 	6,00 kg 6,00 kg voir l'étiquette 6,00 kg 3,75 kg 3,75 kg 6,75 kg 240 g 140 g 340 g 3,00 kg 340 g 3,00 kg 340 g 1,90 kg 100 g 3,00 kg 370 g 1,00 L	<p>Sovran, Flint, Nova/Nustar : Ne pas utiliser ces produits avant le prébouton rose. Après le dernier traitement, la protection des tissus végétaux dure 5–8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Consulter l'étiquette pour plus de détails.</p> <p>Ces produits ne doivent pas être utilisés une fois que la tavelure est présente. Leur utilisation comme pesticides préventifs peut entraîner l'apparition d'une résistance aux fongicides.</p> <p>Voir le tableau 2–8. <i>Groupe des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 17.</p> <p>Les produits suivants sont compatibles avec l'huile :</p> <ul style="list-style-type: none"> Polyram DF Dithane DG Manzate dF <p>Au moment de mélanger des fongicides avec de l'huile, mettre d'abord le fongicide dans la cuve lorsqu'elle est au quart ou à la moitié remplie d'eau et mélanger à fond. Ajouter l'huile minérale en dernier, quand la cuve est remplie d'eau au moins à la moitié.</p> <p>Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement au Captan ou au Maestro.</p>
Blanc (oidium)	Utiliser l'un des produits mentionnés sous Prébouton rose – bouton rose avancé .		
Tordeuse orientale du pècher (TOP)	<ul style="list-style-type: none"> Isomate M100 Isomate Rosso 	250 distributeurs/ha 500 distributeurs/ha	<p>La lutte contre la TOP n'est nécessaire que dans les vergers ayant déjà été infestés par cet insecte. Le choix du moment est critique pour l'efficacité des interventions. Les produits à base de phéromones destinés à confondre les mâles ne sont pas des insecticides et n'assurent pas la maîtrise des autres ennemis présents dans le verger. Pour que ces produits soient efficaces, il faut que la population initiale de la TOP soit faible. Répartir les distributeurs dans des parcelles de verger carrées ou rectangulaires d'au moins 4 ha avant qu'une génération donnée de TOP ne commence à voler.</p> <p>Isomate M100 : Faire un deuxième traitement jusqu'à 75–80 jours après le traitement initial.</p> <p>Isomate Rosso : Est efficace pendant une période allant jusqu'à 120 jours. Prendre en considération la longévité du champ. Ne pas laisser la culture sans protection tard dans la saison.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Prébouton rose – bouton rose avancé			
Mineuse marbrée	• Assail 70 WP	80 g	Voir le tableau 7–10. <i>Seuils d'intervention contre la mineuse marbrée dans les pommiers</i> , p. 167. Assail, Calypso, Actara (insecticides à base de néonicotinoïdes) : Appliquer ces produits lorsque les populations sont surtout composées d'individus au stade d'insectes suceurs de la sève. Ces produits appartiennent au même groupe chimique: ne pas les utiliser en alternance. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance. L'emploi répété de certains néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Actara : D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées. Intrepid ou Confirm : Pulvériser dès que les œufs commencent à éclore. Confirm élimine temporairement les populations de mineuses. Continuer la surveillance après le traitement. *Pyréthrinoides (Pounce, Ripcord, Decis, Matador) : Les pyréthrinoides sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges. Ils agissent également contre les chenilles défoliatrices du printemps et les larves de la punaise terne. Ne pas pulvériser de pyréthrinoides plus de 1 fois/saison de croissance. Les pulvériser dès que les œufs commencent à éclore.
	• Calypso 480 EC	145 mL	
	• Actara 25 WG	315 g	
	• Intrepid 240 F	500 mL	
	• Confirm 240 F	1,00 L	
	• *Pounce	520 mL	
	• *Decis 5 EC	250 mL	
	• *Ripcord 400 EC	250 mL	
	• *Matador 120 EC	83 mL	
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous Débourrement avancé – prébouton rose .		
Blanc (oidium)	• Nova 40 W	340 g	Faire la première pulvérisation au stade prébouton rose et répéter le traitement jusqu'à la première pulvérisation d'été . Si le blanc (oidium) a posé un problème l'année précédente, pulvériser des fongicides dès le stade bouton vert . Des pulvérisations supplémentaires sont parfois nécessaires au delà du stade première pulvérisation d'été , particulièrement lorsque l'infection est grave ou que des cultivars sensibles sont menacés. Nova et Nustar : Doivent être utilisés avec un fongicide à base d'EBDC afin d'assurer par la suite une protection contre la tavelure. Microscopic Sulphur ou Kumulus : Ne pas utiliser sur les Delicious, car ces produits amènent une augmentation des populations de tétranyques rouges et de cochenilles.
	• Nustar	200 g	
	• Sovran	240 g	
	• Flint 50 WG	140 g	
	• Dikar	6,75 kg	
	• Microscopic Sulphur	Voir l'étiquette	
	• Kumulus DF	22,50 kg	
Rouille du genévrier	• Ferbam 76 WDG	voir l'étiquette	Ajouter dans chaque pulvérisation y compris jusqu'à la première pulvérisation d'été . Ferbam : Peut causer la roussure sur certains cultivars sensibles, comme le Golden Delicious. Nova : Doit être utilisé avec un fongicide à base d'EBDC afin d'assurer par la suite une protection contre la tavelure.
Rouille du cognassier	• Dikar	6,75 kg	
	• Polyram DF	6,00 kg	
	• Dithane DG	6,00 kg	
	ou Penncozeb 75 DF	voir l'étiquette	
	• Nova 40 W	340 g	
	• Flint 50 WG	140 g	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Punaise terne	<ul style="list-style-type: none"> Ripcord 400 EC Matador 120 EC 	250 mL 104 mL	Pyréthrinoïdes (Ripcord, Matador) : Sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges. Les applications de pyréthrinoïdes effectuées en préfloraison et au stade calice pour lutter contre la mineuse marbrée assurent habituellement une élimination temporaire des punaises ternes.
Chenilles défoliatrices du printemps Noctuelle des fruits verts	<ul style="list-style-type: none"> Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper Zolone Flo 	3,75 kg voir l'étiquette voir l'étiquette 2,00 L	Il n'est pas nécessaire d'effectuer ce traitement si on a utilisé plus tôt un pyréthrinoïde contre la mineuse marbrée.
Bouton rose avancé			
Tavelure	Utiliser un des fongicides énumérés sous Débourrement avancé – prébouton rose .		
Pourriture noire	<ul style="list-style-type: none"> Maestro 80 DF Supra Captan 80 WDG 	3,75 kg 3,75 kg	Ne pas appliquer d'huile dans les 14 jours qui précèdent ou qui suivent un traitement au Captan ou au Maestro.
Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> Carzol SP 	1,10 kg	Les acaricides sont des plus efficaces s'ils sont employés seuls. Le Carzol nuit aux acariens utiles et aux abeilles.
Puceron rose du pommier	<ul style="list-style-type: none"> Assail 70 WP Zolone Flo 	120 g 2,00 L	Traiter de préférence à ce stade. Voir le tableau 9–4, <i>Toxicité relative des pesticides pour les abeilles</i> , p. 217. Assail : Ne pas dépasser 4 applications de néonicotinoïdes/saison de croissance. L'emploi répété de certains néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens.
Pleine floraison			
NE PAS APPLIQUER D'INSECTICIDES SUR LES POMMIERS PENDANT LA FLORAISON. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.			
Tavelure	<ul style="list-style-type: none"> Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF Polyram DF Dikar Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF Nova 40 W plus Dithane DG Nova 40 W plus Polyram DF Nova 40 W plus Maestro 80 DF Nustar plus Manzate Pro-stick Flint 50 WG Sovran 	3,75 kg 3,75 kg 6,00 kg 6,75 kg 6,00 kg 6,00 kg voir l'étiquette 340 g 3,00 kg 340 g 3,00 kg 340 g 1,90 kg 100 g 3,00 kg 140 g 240 g	Sovran, Flint, Nova, Nustar : Ne pas utiliser avant le stade prébouton rose . Voir le tableau 2–8, <i>Groupe ment des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action</i> , p. 17. Après le dernier traitement au Sovran, au Flint, au Nova ou au Nustar, la protection des tissus végétaux dure 5–8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts. Consulter l'étiquette. Ne pas utiliser ces produits une fois que la tavelure est présente. Leur utilisation comme fongicides préventifs peut par ailleurs entraîner l'apparition d'une résistance.
Brûlure bactérienne	<ul style="list-style-type: none"> Streptomycin 17 	600 g/1 000 L	Pulvériser avec de grands volumes d'eau (en dilué) avant une période de mouillage. A utiliser seul pour une efficacité optimale. La Streptomycin 17 est sensible aux rayons UV et son action ne dure que 2–3 jours. Refaire un traitement 2–3 jours plus tard si le temps est chaud (au-dessus de 20 °C) et pluvieux. Il faut parfois 2–3 traitements pendant la floraison pour combattre la brûlure bactérienne. Ne pas utiliser de streptomycine plus de 3 fois/saison de croissance.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Fin de floraison – début du stade calice			
Brûlure bactérienne (suppression du stade de la brûlure des pousses)	• Apogee	1,35 kg	<p>Apogee : Ce régulateur de croissance réduit la croissance végétative du pommier, ce qui le rend moins vulnérable aux infections de ses pousses par la brûlure. Apogee n'a aucune répercussion sur la brûlure des fleurs ni sur les bactéries causant la brûlure bactérienne. Appliquer le produit en fin de floraison ou au début du stade calice quand les pousses ont 2,5 à 5,5 cm de longueur. Le moment de l'intervention revêt une importance capitale. Apogee contribue dès ce moment à supprimer temporairement la propagation de la brûlure. Répéter le traitement 14–21 jours plus tard.</p> <p>Dans les vergers peu vigoureux, la réduction de la croissance des pousses provoquée par une forte dose d'Apogee pour lutter contre la brûlure bactérienne n'est peut-être pas souhaitable.</p> <p>Pour en savoir plus long sur la façon d'utiliser Apogee, voir <i>Maîtrise de la croissance végétative des pommiers</i>, p. 186.</p>
Calice (quand la plupart des pétales sont tombés)			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous	Pleine floraison.	
Pourriture noire	Utiliser un des fongicides énumérés sous	Bouton rose avancé.	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5-5,5 m de hauteur)	Remarques
Mineuse marbrée	• Agri-Mek 1.9% EC	750 mL	<p>Voir le tableau 7-10. <i>Seuils d'intervention contre la mineuse marbrée dans les pommiers</i>, p. 167.</p> <p>Agri-Mek et les pyréthrinoides : Appliquer ces produits contre la mineuse quand apparaissent les premiers insectes suceurs de sève.</p> <p>Agri-Mek : Ne pas appliquer ce produit passé 21 jours après le calice. L'appliquer avec 10 L d'huile minérale (Superior 70 Oil) et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et sur les autres pommes à peau claire. Ne pas employer l'Agri-Mek à moins de 14 jours d'un traitement au Captan ou au Maestro. Ne pas pulvériser d'Agri-Mek plus de 1 fois/saison de croissance. L'action du mélange d'Agri-Mek et d'huile est optimale quand il est utilisé seul. Agit aussi contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points.</p> <p>Admire/Alias, Assail, Actara, Calypso : Appliquer ces insecticides à base de néonicotinoides lorsque les populations sont surtout composées d'individus au stade d'insectes suceurs de la sève. Ces produits appartiennent au même groupe chimique; ne pas les utiliser en alternance.</p> <p>À ce stade, ces produits agissent également contre d'autres insectes. Savoir que certains néonicotinoides sont toxiques pour les abeilles.</p> <p>Actara : D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées.</p> <p>Ne pas utiliser les néonicotinoides plus de 4 fois/saison de croissance.</p> <p>*Pyréthrinoides (Pounce, Ripcord, Decis, Matador) : Les pyréthrinoides sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations d'acariens. Les années où l'éclosion des mineuses marbrées est retardée, on peut pulvériser un pyréthrinocide au stade calice dès qu'on aperçoit des galeries creusées par les mineuses. Ce traitement est également efficace contre la punaise terne et les chenilles défoliatrices du printemps. Ne pas pulvériser de pyréthrinoides plus de 1 fois/saison de croissance.</p>
	• Admire 240 F ou Alias 240 SC	380 mL	
	• Assail 70 WP	80 g	
	• Actara 25 WG	315 g	
	• Calypso 480 EC	145 mL	
	• *Pounce	520 mL	
	• *Decis 5 EC	250 mL	
	• *Ripcord 400 EC	250 mL	
	• *Matador 120 EC	83 mL	
Puceron rose du pommier	• Admire 240 F ou Alias 240 SC	230 mL	<p>Admire /Alias, Assail, Actara : Pulvérisés à ce stade, ces produits sont également efficaces contre d'autres insectes. Ces produits appartiennent au même groupe chimique; ne pas les utiliser en alternance. L'emploi répété de certains néonicotinoides peut déclencher une explosion des populations d'acariens.</p> <p>Actara : D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées. Ne pas utiliser les néonicotinoides plus de 4 fois/saison de croissance.</p>
	• Assail 70 WP	120 g	
	• Actara 25 WG	160 g	
	• Zolone Flo	2,00 L	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Punaise de la molène	<ul style="list-style-type: none"> • Calypso 480 EC • Actara 25 WG • Admire 240 F ou Alias 240 SC • Diazinon 50 W 	290 mL 315 g 380 mL 380 mL 3,25 kg	Il est très important de faire les traitements au moment opportun. Néonicotinoïdes (Actara/Calypso/Admire/Alias) : Pulvérisés à ce stade, sont également efficaces contre le puceron vert du pommier, le puceron rose du pommier, la cicadelle blanche du pommier et la mineuse marbrée. L'emploi répété de néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance.
Cochenille virgule Cochenille de San José	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB ou Sniper 	voir l'étiquette voir l'étiquette	Traiter quand les cochenilles sont actives.
Charançon de la prune	<ul style="list-style-type: none"> • Actara 25 WG • Calypso 480 EC • Imidan 50 WP • Zolone Flo • Guthion 50 WSB ou Sniper • Surround WP 	385 g 440 mL 3,75 kg 3,00 L voir l'étiquette voir l'étiquette 50,0 kg	Actara/Calypso : Ces produits appartiennent au même groupe chimique; ne pas les utiliser en alternance. L'emploi répété de certains néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Ne pas pulvériser Calypso/Actara sur le pourtour du verger. Actara et Calypso agissent également contre la punaise de la molène et la mineuse marbrée. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance. Des recherches montrent que 3 jours après le calice est le moment optimal pour lutter contre le charançon de la prune à l'aide de Calypso/Actara. Toutefois, l'intervention doit se faire dès le calice si la présence du charançon dans le verger est déjà confirmée par les opérations de dépistage. Actara : D'une grande toxicité pour les abeilles qui y sont directement exposées ou qui sont exposées aux résidus laissés sur les cultures et mauvaises herbes en fleurs. Ne pas l'appliquer durant la floraison et attendre au moins 5 jours après le traitement avant de placer des ruches à l'intérieur ou à proximité des zones traitées. Guthion, Sniper, Imidan et Zolone : Assurent par la suite la maîtrise de certaines chenilles. Ces produits doivent être appliqués dès le calice ou lorsque les opérations de dépistage révèlent la présence du charançon de la prune dans le verger. Surround : Doit être appliqué avant que le charançon de la prune ne soit présent dans le verger. Faire 2 applications à 7 jours d'intervalle, à raison de 50 kg/ha, afin de créer une couche de base. Répéter le traitement à 7–14 jours d'intervalles en réduisant la dose à 25 kg/ha, afin d'assurer un recouvrement uniforme des fruits en train de se développer. Ne pas utiliser ce produit sur le pourtour du verger. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i> , p. 11.
Hoplocampe limace	<ul style="list-style-type: none"> • Guthion 50 WSB ou Sniper 	voir l'étiquette voir l'étiquette	Utiliser en pulvérisation spéciale dans les vergers qui ont déjà subi les attaques de ce ravageur.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Tétranyque rouge	• Agri-Mek 1.9% EC	750 mL	<p>Voir le tableau 7–8, <i>Seuils d'intervention contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points dans les pommiers</i>, p. 166. Ne pas pulvériser d'acaricide plus de 1 fois/saison de croissance. Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Pour prévenir l'apparition d'une résistance aux pesticides, employer les acaricides en rotation avec des produits de différents groupes chimiques. Voir le tableau 2–7, <i>Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 16.</p> <p>Agri-Mek : Pulvériser dans les 21 jours qui suivent le calice, quand les tétranyques sont au stade nymphal. L'appliquer avec 10 L d'huile minérale (Superior 70 Oil) et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussure sur les Golden Delicious et sur les autres pommes à peau claire. Ne pas employer l'Agri-Mek à moins de 14 jours d'un traitement au Captan ou au Maestro. Idéalement, d'une année à l'autre, employer un acaricide de début de saison différent (p. ex. Superior 70 Oil, Apollo). L'Agri-Mek agit aussi contre la mineuse marbrée.</p> <p>Envidor : Agit lentement; les résultats peuvent mettre jusqu'à une semaine à se manifester. Envidor combat efficacement l'ériophyide du pommier.</p> <p>Acramite et Envidor : Doit être appliqué dès le moment où l'on compte au moins 5 tétranyques actifs par feuille.</p> <p>Apollo : Detruit les œufs des tétranyques. Appliquer quand ces ravageurs sont surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs par feuille. Un bon recouvrement du feuillage est indispensable à l'efficacité du traitement. Pulvériser l'Apollo seul, en utilisant au moins 1 100 L d'eau/ha.</p> <p>Carzol : Nuit aux insectes et acariens utiles ainsi qu'aux abeilles.</p>
	• Acramite 50 WS	851 g ou 3,75 sachets	
	• Envidor 240 SC	750 mL	
	• Kanemite 15 SC	2,1 L	
	• Apollo SC	300 mL	
	• Carzol SP	1,10 kg	
Tache vésiculeuse	• Aliette WDG	2,00 kg	<p>Faire le premier traitement au stade calice et 1–2 pulvérisations par la suite à 7 jours d'intervalles. Ne pas mélanger avec des composés cupriques. Ne pas dépasser 3 applications/saison de croissance.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Tordeuse à bandes obliques	• Success 480 SC	182 mL	<p>Utilisés contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre les autres chenilles.</p> <p>Dans la plupart des vergers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. En Ontario, la résistance croisée entre les pyréthrinoides et Confirm a été documentée dans certaines populations. La résistance croisée entre les organophosphorés et Intrepid a été observée dans d'autres régions pomicoles, mais n'a pas été démontrée en Ontario. Éviter de traiter des générations successives avec des produits appartenant au même groupe chimique. Voir le tableau 2-7, <i>Groupe d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 16.</p> <p>Success/Entrust : Surveiller les populations et répéter le traitement, au besoin, à 7–10 jours d'intervalle. Maintenir le pH de la bouillie au-dessus de 6,0.</p> <p>*Produits à base de B.t. (Dipel, Foray, Bioprotec) : Faire deux applications à 5–7 jours d'intervalle si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec les produits à base de B.t., acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert.</p> <p>Intrepid ou Confirm : Il est important d'appliquer ces produits au bon moment. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment. Quand il est appliqué à ce stade, Intrepid combat également les mineuses des feuilles et la tordeuse orientale du pêcher.</p>
	• Entrust 80 W	109 g	
	• *Dipel 2X DF ou *Foray 48BA ou *Bioprotec CAF	1,12 kg 2,80 L 4,00 L	
	• Intrepid 240 F	750 mL	
	• Confirm 240 F	1,00 L	
Tordeuse orientale du pêcher	• Intrepid 240 F	1,00 L	<p>Utiliser en pulvérisation spéciale dans les vergers qui ont déjà subi les attaques de ce ravageur. Le moment du traitement revêt une importance capitale; le choisir en fonction des résultats du dépistage. Commencer les traitements au pic d'éclosion des œufs, selon les indications des captures dans les pièges à phéromone et les degrés-jours.</p> <p>Intrepid : Une application faite à ce stade procure par la suite une maîtrise de la tordeuse à bandes obliques.</p> <p>Rimon : Utiliser contre la première génération seulement. Le Rimon appliqué à ce stade combat également le carpocapse de la pomme, dont la maîtrise oblige toutefois à répéter le traitement 10–14 jours plus tard. Voir l'étiquette pour plus d'information sur les doses et les volumes de bouillie. Ne pas laisser le brouillard de Rimon dériver vers des vignes, dont les feuilles risqueraient de rester tachées.</p> <p>Néonicotinoides (Assail, Calypso) : Appliqués à ce stade, ces produits combattent également la punaise de la molène et la mineuse marbrée. Assail et Calypso appartiennent au même groupe chimique; ne pas les utiliser en alternance. L'emploi répété de certains néonicotinoides peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Ne pas utiliser les néonicotinoides plus de 4 fois/saison de croissance.</p> <p>*Pyréthrinoides (Decis) : Les pyréthrinoides sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tetranyques rouges. N'y recourir qu'en dernier recours. Ne pas pulvériser de pyréthrinoides plus de 1 fois/saison de croissance.</p>
	• Assail 70 WP	240 g	
	• Calypso 480 EC	440 mL	
	• Rimon 10 EC	1,4 L/1 000 L	
	• *Decis 5 EC	250 mL	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Carpocapse de la pomme	• Rimon 10 EC	1.4 L/1 000 L	Rimon : Possède un mode d'action unique: l'appliquer avant les autres produits dirigés contre le carpocapse de la pomme. Appliquer le Rimon au calice et répéter le traitement 10–14 jours plus tard. Utiliser contre la première génération seulement. Voir l'étiquette pour plus d'information sur les doses et les volumes de bouillie. Ne pas laisser le brouillard de Rimon dériver vers des vignes, dont les feuilles risqueraient de rester tachées. L'application du Rimon à ce stade permet de maîtriser par la suite la tordeuse à bandes obliques et la tordeuse orientale du pêcheur.
Blanc (oïdium)	Utiliser l'un des produits mentionnés sous Prébouton rose – bouton rose avancé .		
Première pulvérisation d'été (7–14 jours après le stade calice)			
Tavelure	Utiliser un des fongicides recommandés sous Pleine floraison . Un traitement anti-tavelure supplémentaire est parfois nécessaire entre le stade calice et la première pulvérisation d'été . Voir <i>Lutte contre la tavelure du pommier sous de mauvaises conditions atmosphériques</i> , p. 169.		
Charançon de la prune	Utiliser un des insecticides mentionnés sous Calice .		
Brûlure bactérienne	• Streptomycin 17	600 g/1 000 L	Traiter pour éliminer la brûlure des rameaux, particulièrement lorsqu'il y a eu brûlure des fleurs.
Tétranyque rouge	• Agri-Mek 1.9% EC	750 mL	Voir le tableau 7–8. <i>Seuils d'intervention contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points dans les pommiers</i> , p. 166. Ne pas pulvériser d'acaricide plus de 1 fois/saison de croissance. Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Pour prévenir l'apparition d'une résistance aux pesticides, employer les acaricides en rotation avec des produits de différents groupes chimiques. Voir le tableau 2–7. <i>Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i> , p. 16. Agri-Mek : Pulvériser dans les 21 jours qui suivent le calice, quand les tétranyques sont au stade nymphal. Pulvériser avec 10 L de Superior 70 Oil et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et sur les autres pommes à peau claire. Ne pas utiliser l'Agri-Mek à moins de 14 jours d'un traitement au Captan ou au Maestro. Idéalement, d'une année à l'autre, employer un acaricide de début de saison différent (p. ex. Superior 70 Oil, Apollo). L'Agri-Mek agit aussi contre la mineuse marbrée. Envidor : Est efficace contre l'ériophyide du pommier. Agit lentement; les résultats peuvent mettre jusqu'à une semaine à se manifester. Acramite et Envidor : Doivent être appliqués quand on compte au moins 5 tétranyques actifs par feuille. Apollo : Appliquer au plus tard 14 jours après le calice. Détruit les œufs des tétranyques. Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs par feuille. Pulvériser l'Apollo seul, en utilisant au moins 1 100 L d'eau/ha. Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i> , p. 14.
	• Acramite 50 WS	851 g ou 3,75 sachets	
	• Envidor 240 SC	0.75 L	
	• Kanemite 15 SC	2.1 L	
	• Apollo SC	300 mL	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Tétranyque à deux points	<ul style="list-style-type: none"> • Agri-Mek 1.9% EC • Acramite 50 WS • Envidor 240 SC • Kanemite 15 SC • Apollo SC 	750 mL 567 g ou 2,5 sachets 0,75 L 2,1 L 300 mL	<p>Voir le tableau 7–8. <i>Seuils d'intervention contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points dans les pommiers</i>, p. 166. Ne pas pulvériser d'acaricide plus de 1 fois/saison de croissance. Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Pour prévenir l'apparition d'une résistance aux pesticides, employer les acaricides en rotation avec des produits de différents groupes chimiques. Voir le tableau 2–7, <i>Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 16.</p> <p>Agri-Mek : Pulvériser dans les 21 jours qui suivent le calice, quand les tétranyques sont au stade nymphal. Pulvériser avec 10 L de Superior 70 Oil et au minimum 1 000 L d'eau/ha. Le mélange Agri-Mek et huile minérale peut causer de la roussissure sur les Golden Delicious et sur les autres pommes à peau claire. Ne pas employer l'Agri-Mek à moins de 14 jours d'un traitement au Captan ou au Maestro. Idéalement, d'une année à l'autre, employer un acaricide de début de saison différent (p. ex. Superior 70 Oil, Apollo). L'Agri-Mek agit aussi contre la mineuse marbrée.</p> <p>Envidor : Est efficace contre l'ériophyde du pommier. Agit lentement; les résultats peuvent mettre jusqu'à une semaine à se manifester.</p> <p>Acramite et Envidor : Doivent être appliqués quand on compte au moins 5 tétranyques actifs par feuille.</p> <p>Apollo : Appliquer au plus tard 14 jours après le calice. Detruit les œufs des tétranyques. Appliquer quand ce ravageur est surtout au stade de l'œuf et avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs par feuille. Pulvériser l'Apollo seul, en utilisant au moins 1 100 L d'eau/ha.</p> <p>Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i>, p. 14.</p>
Puceron rose du pommier	<ul style="list-style-type: none"> • Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Zolone Flo 	230 mL 230 mL 120 g 160 g 2,00 L	<p>Admire/Alias, Assail ou Actara : Pulvérisés à ce stade, ces produits sont également efficaces contre le puceron vert du pommier et la cicadelle blanche du pommier. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance. L'emploi répété de néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens.</p>
Blanc (oidium)	Utiliser l'un des produits mentionnés sous Prébouton rose – bouton rose avancé .		
Tache vésiculeuse	<ul style="list-style-type: none"> • Copper 53 W • Aliette WDG 	3,00 kg 2,00 kg	<p>Copper 53 W : Pour réduire l'incidence de la tache vésiculeuse sur le cultivar Crispin et d'autres cultivars sensibles, pulvériser ce produit jusqu'à 3 fois à partir du dixième jour qui suit le calice. Pour réduire le risque de phytotoxicité, ajouter de l'hydroxyde de calcium à raison de 6 kg par kilo de Copper 53 W et par 1 000 L d'eau. Pulvériser la bouillie à raison de 3 000 L/ha.</p> <p>Aliette : Commencer les traitements au stade calice et refaire 1–2 pulvérisations par la suite à 7 jours d'intervalles. Ne pas mélanger avec des composés cupriques. Ne pas dépasser 3 applications/saison de croissance.</p>
Tordeuse orientale du pêcher	<ul style="list-style-type: none"> • Isomate M 100 • Isomate Rosso 	250 distributeurs/ha 500 distributeurs/ha	<p>Lire les remarques sur la technique de confusion des mâles sous Débourrement avancé – prébouton rose. Faire un deuxième traitement au Isomate M100 jusqu'à 75–80 jours après le traitement initial.</p> <p>Isomate Rosso : Est efficace pendant une période allant jusqu'à 120 jours.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5- 5,5 m de hauteur)	Remarques
Carpocapse de la pomme (1 ^{re} génération)	• Intrepid 240 F	1,00 L	Le choix du moment est critique pour l'efficacité des traitements. Se fier aux captures dans les pièges à phéromone pour déterminer le moment des pulvérisations. Placer les pièges dans les vergers au moment de la floraison. Insecticides organophosphorés (Imidan, Guthion, Sniper, Zolone) : Appliquer ces produits contre la 1 ^{re} génération de carpocapses à 100 DJ (temp. de base de 11 °C). Intrepid et Confirm : Appliquer ces produits 2-3 jours plus tôt que les organophosphorés. Intrepid/Confirm assurent une maîtrise temporaire de chenilles défoliatrices, mais sont inefficaces contre la mouche de la pomme. Il est déconseillé de pulvériser ces produits sur les pourtours des vergers. Des résidus d'Intrepid subsistent pendant 14 jours et plus. Assail et Calypso : Appliquer ces produits 1-2 jours plus tôt que les organophosphorés. Calypso procure par la suite une maîtrise du charançon de la prune et de la mouche de la pomme. Il est déconseillé de pulvériser ces produits sur les pourtours des vergers. L'emploi répété de néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Les résidus de Calypso/Assail subsistent pendant 10-14 jours. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance. Guthion et Sniper : Combattent également les larves mobiles des cochenilles. Zolone : Combat également les pucerons. Ce ne sont pas tous les produits homologués pour lutter contre le carpocapse de la pomme qui permettent par la suite de combattre le charançon de la prune et la mouche de la pomme.
	• Confirm 240 F	1,00 L	
	• Assail 70 WP	170 g	
	• Calypso 480 EC	440 mL	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
	• Guthion 50 WSB ou Sniper	voir l'étiquette	
	• Zolone Flo	2,00 L	
Pulvérisations d'été suivantes			
Tavelure	Jusqu'à la fin de la période des infections primaires, utiliser un des fongicides recommandés sous Pleine floraison . Contre les infections estivales (secondaires) par la tavelure, utiliser l'un des produits suivants :		
	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg (1,9) 3,75 kg (1,9)	Si la tavelure est maîtrisée dans le verger, utiliser la dose inférieure donnée entre parenthèses. Ne pas pulvériser Polyram, Dikar, Manzate, Dithane ni Penncozeb dans les 45 jours qui précèdent la cueillette.
	• Dikar WP	6,75 kg	
	• Polyram DF	6,00 kg (4,5)	
	• Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF	6,00 kg (5,0) 6,00 kg (4,5) voir l'étiquette	
Tache de suie Mouchetures	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	3,75 kg 3,75 kg	Captan ou Maestro : Répéter le traitement 2 semaines plus tard. Une pleine dose de ces produits offre une protection contre la pourriture noire.
	• Flint 50 WG	140 g	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Carpocapse de la pomme	• Intrepid 240 F	1,00 L	<p>Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Recourir aux pièges à phéromones pour établir le calendrier des pulvérisations. Ce ne sont pas tous les produits homologués pour lutter contre le carpocapse de la pomme qui permettent par la suite de combattre la mouche de la pomme.</p> <p>Organophosphorés (Imidan, Guthion, Sniper, Zolone) : Appliquer contre la 2^e génération de carpocapse de la pomme à 700 DJ (temp. de base de 11 °C).</p> <p>Intrepid et Confirm : Il est important de pulvériser ces produits au bon moment. Les appliquer 2–3 jours plus tôt que les organophosphorés. Il est déconseillé de pulvériser ces produits sur les pourtours des vergers. Intrepid/Confirm assurent une maîtrise temporaire de chenilles défoliatrices, mais sont inefficaces contre la mouche de la pomme. Les résidus d'Intrepid subsistent pendant 14 jours et plus.</p> <p>Assail et Calypso : Appliquer ces produits 1–2 jours plus tôt que les organophosphorés. Calypso assure par la suite une maîtrise de la mouche de la pomme. Il est déconseillé de pulvériser ces produits sur les pourtours des vergers. L'emploi répété de néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Les résidus d'Assail et de Calypso subsistent pendant 10–14 jours. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance.</p> <p>Guthion et Sniper : Combattent également les larves mobiles des cochenilles.</p> <p>Zolone : Combat également les pucerons.</p>
	• Confirm 240 F	1,00 L	
	• Assail 70 WP	170 g	
	• Calypso 480 EC	440 mL	
	• Imidan 50 WP	3,75 kg	
	• Guthion 50 WSB ou Sniper	voir l'étiquette	
	• Zolone Flo	2,00 L	
Tordeuse orientale du pècher	• Isomate M 100	250 distributeurs/ha	<p>Lire les remarques sur la technique de confusion des mâles sous Débourrement avancé – prébouton rose.</p> <p>Faire un deuxième traitement au Isomate M 100, 75–80 jours après le traitement initial.</p> <p>L'Isomate Rosso est efficace pendant une période allant jusqu'à 120 jours.</p>
	• Isomate Rosso	500 distributeurs/ha	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Mouche de la pomme	<ul style="list-style-type: none"> Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper Zolone Flo Diazinon 50 W Calypso 480 EC Surround WP 	3,75 kg voir l'étiquette 3,00 L voir l'étiquette 440 mL 50,00 kg	<p>Choisir le moment de la première pulvérisation en fonction des captures dans les pièges. Faire les pulvérisations subséquentes à intervalles de 14–21 jours ou selon ce que dicte la surveillance.</p> <p>Organosphosphorés (Imidan, Guthion/Sniper, Zolone, Diazinon) et Calypso : Appliquer 7 jours après la première capture d'un adulte de la mouche de la pomme sur une plaquette encollée. Les résidus d'insecticides organophosphorés subsistent pendant environ 18–21 jours. Les résidus de Calypso subsistent pendant 14 jours. Ne pas utiliser les néonicotinoides plus de 4 fois/saison de croissance. L'emploi répété de néonicotinoides peut déclencher une explosion des populations d'acariens.</p> <p>Surround : Dans les vergers commerciaux, commencer les traitements au Surround bien avant les premières captures de mouches de la pomme et répéter les traitements à 7–14 jours d'intervalles pour maintenir un recouvrement uniforme des fruits tant que les captures se poursuivent. Utiliser une dose de 50 kg/ha aux deux premiers traitements; réduire à 25 kg/ha par la suite. Voir <i>Technologie de la pellicule particulière</i>, p. 11.</p> <p>Calypso ou Surround : Il est déconseillé d'utiliser ces produits sur les pourtours des vergers.</p>
Pulvérisations d'été spéciales			
Tache vésiculeuse	<ul style="list-style-type: none"> Copper 53 W Aliette WDC 	3,00 kg 2,00 kg	Voir les remarques concernant la tache vésiculeuse sous Première pulvérisation d'été .
Puceron vert du pommier Puceron rose du pommier	<ul style="list-style-type: none"> Admire 240 F ou Alias 240 SC Assail 70 WP Zolone Flo Diazinon 50 W Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W 	230 mL 230 mL 120 g 2,00 L voir l'étiquette 4,50 kg 4,50 kg	<p>Zolone et Diazinon : Maîtrisent aussi le puceron lanigère du pommier, le carpocapse de la pomme et la mouche de la pomme.</p> <p>Admire/Alias et Assail : Maîtrisent également la cicadelle blanche du pommier. Ne pas utiliser les néonicotinoides plus de 4 fois/saison de croissance. L'emploi répété de néonicotinoides peut déclencher une explosion des populations d'acariens.</p> <p>Thiodan et Thionex : Maîtrisent également la cicadelle blanche du pommier.</p>
Puceron lanigère	<ul style="list-style-type: none"> Diazinon 500 E Malathion 25 W Zolone Flo 	voir l'étiquette voir l'étiquette 2,00 L	<p>Utiliser de grands volumes d'eau pour s'assurer que la bouillie entre en contact avec le tronc et les branches charpentières. Répéter le traitement 14 jours plus tard si le puceron lanigère est toujours présent.</p> <p>Zolone : Est efficace uniquement s'il est utilisé périodiquement.</p>
Cicadelle blanche du pommier	<ul style="list-style-type: none"> Admire 240 F ou Alias 240 SC Calypso 480 EC Sevin XLR Carzol SP Thionex 50 W 	200 mL 200 mL 145 mL 3,10 L 1,10 kg 2,60 kg	<p>Pulvériser quand les nymphes sont présentes (2–5 par feuille). Il y a 2 générations de nymphes/saison de croissance, l'une à la mi-juin et l'autre au début d'août. La lutte contre les adultes est très difficile.</p> <p>Admire/Alias : Une pulvérisation dirigée contre la 1^{re} génération de cicadelles est également efficace contre le puceron vert du pommier et le puceron rose du pommier.</p> <p>Assail : Appliqué à raison de 120 g/ha contre les pucerons, le produit maîtrise aussi les cicadelles.</p> <p>L'emploi répété de néonicotinoides peut déclencher une explosion des populations d'acariens. Ne pas utiliser les néonicotinoides plus de 4 fois/saison de croissance.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Cicadelle de la pomme de terre	<ul style="list-style-type: none"> Thionex 50 W Calypso 480 EC 	2,60 kg 145 mL	Assail : Appliqué à raison de 120 g/ha contre les pucerons. Assail maîtrise aussi les cicadelles.
Mineuse marbrée	<ul style="list-style-type: none"> Admire 240 F ou Alias 240 SC Assail 70 WP Calypso 480 EC *Pounce *Decis 5 EC *Ripcord 400 EC *Matador 120 EC 	380 mL 380 mL 80 g 290 mL 520 mL 250 mL 250 mL 83 mL	<p>Voir le tableau 7–10. <i>Seuils d'intervention contre la mineuse marbrée dans les pommiers</i>, p. 167.</p> <p>Admire/Alias, Assail et Calypso : Traiter lorsque les populations sont surtout composées d'individus au stade d'insectes suceurs de la sève.</p> <p>Calypso : Attention au changement de dose selon que le traitement est dirigé contre la 1^{re} ou la 2^e génération. Ne pas utiliser les néonicotinoïdes plus de 4 fois/saison de croissance. L'emploi répété de néonicotinoïdes peut déclencher une explosion des populations d'acariens.</p> <p>*Pyréthrinoides : Il est déconseillé de les utiliser pour lutter contre les générations d'été de la mineuse marbrée. Les pyréthrinoides sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges. Ces produits sont inefficaces contre les larves cachées dans les galeries.</p>
Sésie du cornouiller Sésie du pommier	<ul style="list-style-type: none"> Pounce + Superior Oil 	22 mL/100 L d'eau avec 2 L d'huile	Mouiller le tronc à fond. Faire deux traitements à 2 ou 3 semaines d'intervalle, quand les insectes adultes voltigent (fin juin au début août).
Tordeuse à bandes obliques	<ul style="list-style-type: none"> Success 480 SC Entrust 80 W *Dipel 2X DF ou *Foray 48BA ou *Bioprotec CAF Intrepid 240 F Confirm 240 F 	182 mL 109 g 1,12 kg 2,80 L 4,00 L 750 mL 1,00 L	<p>Placer des pièges à phéromones dans les vergers avant juin afin de surveiller les populations d'adultes. Les traitements dirigés contre les larves de la première génération de l'été devraient être faits à 240–280 DJ après les premières captures soutenues de tordeuses (temp. de base de 6,1 °C). Quand on les utilise contre la tordeuse, ces produits agissent aussi contre d'autres chenilles défoliatrices.</p> <p>Dans la plupart des vergers commerciaux, les populations de tordeuses à bandes obliques sont devenues résistantes aux organophosphorés. La résistance croisée entre les pyréthrinoides et le Confirm a été documentée dans certaines populations de tordeuses à bandes obliques de l'Ontario. La résistance croisée entre les organophosphorés et l'Intrepid a été observée dans d'autres régions pomicoles, mais n'a pas été démontrée en Ontario. Éviter de traiter des générations successives avec des produits appartenant au même groupe chimique. Voir le tableau 2–7, <i>Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 16.</p> <p>Success/Entrust : Surveiller les populations et refaire le traitement, au besoin, à intervalles de 7–10 jours. Ne pas faire plus de 3 applications/saison de croissance. Le pH de la bouillie doit être supérieur à 6,0.</p> <p>Intrepid/Confirm : À ce stade, ces produits assurent une maîtrise temporaire de la tordeuse à bandes obliques. Faire une deuxième pulvérisation 10–14 jours après la première. Le moment du traitement est important. Voir l'étiquette pour définir précisément ce moment. Ne pas dépasser 2 applications/saison de croissance.</p> <p>*Produits à base de B.t. : Faire deux applications de produits à base de B.t. à intervalles de 5–7 jours si les larves sont très actives. Pour un maximum de résultats avec ces produits, acidifier la bouillie en abaissant son pH sous les 7,0 et faire le traitement à la brunante ou sous un ciel couvert.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5- 5,5 m de hauteur)	Remarques
Tordeuse orientale du pécher	• Assail 70 WP	240 g	<p>Utiliser en pulvérisation spéciale dans les vergers qui ont déjà subi les attaques de ce ravageur. Le moment du traitement est de toute première importance; le choisir en fonction des résultats du dépistage. Commencer les traitements au pic d'éclosion des œufs, selon les indications des captures dans les pièges à phéromone et les degrés-jours. Faire les pulvérisations 6-10 jours après une augmentation des vols de tordeuses de première génération et 3-6 jours après une augmentation des vols de tordeuses des générations subséquentes.</p> <p>Utiliser en alternance des produits appartenant à des groupes chimiques différents afin d'éviter l'apparition d'une résistance. Voir le tableau 2-7. <i>Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 16.</p> <p>*Pyréthrinoides : Sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges. N'y recourir qu'en dernier recours.</p>
	• Calypso 480 SC	440 mL	
	• Decis 5 EC	250 mL	
	• Intrepid 240 F	1,00 L	
Tétranyque rouge	• Pyramite ou Nexter	300 g 300 g	<p>Un bon recouvrement est indispensable à l'efficacité des acaricides. Pour prévenir l'apparition d'une résistance aux pesticides, employer les acaricides en rotation avec des produits de différents groupes chimiques. Voir le tableau 2-7. <i>Groupes d'insecticides et d'acaricides en fonction de leur site d'action</i>, p. 16.</p> <p>Décider du moment des traitements avec des acaricides en fonction des seuils d'intervention établis. Voir le tableau 7-9. <i>Activité des acaricides homologues pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario</i>, p. 166. Il est recommandé de pulvériser les acaricides à part. Utiliser au minimum 1 000 L d'eau/ha avec des acaricides d'été.</p> <p>Pulvériser chacun des acaricides de la liste seulement 1 fois/saison de croissance pour retarder l'apparition d'une résistance. Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i>, p. 14.</p> <p>Envidor, Pyramite/Nexter ou Kelthane : Maîtrisent également l'ériophyide du pommier.</p> <p>Pyramite/Nexter : Donnent le maximum de résultats quand les traitements sont dirigés contre les stades immatures (sauf les œufs).</p> <p>Envidor : Agit lentement; les résultats peuvent mettre jusqu'à une semaine à se manifester.</p> <p>Carzol : Nuit aux acariens utiles.</p>
	• Acramite 50 WS	851 g ou 3,75 sachets	
	• Envidor 240 SC	0,75 L	
	• Kanemite 15 SC	2,10 L	
	• Kelthane 50 W	3,25 kg	
	• Carzol SP	1,10 kg	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha (arbres de 4,5–5,5 m de hauteur)	Remarques
Tétranyque à deux points	• Pyramite ou Nexter	600 g 600 g	Décider du moment des traitements avec des acaricides en fonction des seuils d'intervention établis. Voir le tableau 7–9, <i>Activité des acaricides homologues pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario</i> , p. 166. Il est recommandé de pulvériser les acaricides à part. Utiliser au minimum 1 000 L d'eau/ha avec des acaricides d'été. Pulvériser chacun des acaricides de la liste seulement 1 fois/saison de croissance pour retarder l'apparition d'une résistance. Voir <i>Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides</i> , p. 14. Envidor, Pyramite/Nexter ou Kelthane : Maitrisent également l'ériophyide du pommier. Pyramite/Nexter : Donnent le maximum de résultats quand les traitements sont dirigés contre les stades immatures (sauf les œufs). Envidor : Agit lentement; les résultats peuvent mettre jusqu'à une semaine à se manifester. Carzol : Nuit aux acariens utiles.
	• Kelthane 50 W	3,25 kg	
	• Carzol SP	1,10 kg	
	• Acramite 50 WS	567 g ou 2,5 sachets	
	• Envidor 240 SC	0,75 L	
	• Kanemite 15 SC	2,10 L	
Scarabée japonais	• Imidan 50 WP	3,75 kg	Le scarabée japonais est depuis peu devenu problématique dans certains vergers de l'Ontario, surtout dans les jeunes vergers de pommiers Honeycrisp. Si les dommages causés ont des conséquences économiques, des pulvérisations d'insecticides peuvent être nécessaires. Pour en savoir plus sur la lutte contre cet ennemi, communiquer avec un consultant en culture de la région.
Tavelure mouchetée et anthracnose d'entrepôt	Utiliser un des fongicides recommandés contre la tavelure secondaire sous Pulvérisations d'été suivantes . Ne pas utiliser de fongicides pendant le délai d'attente avant cueillette indiqué. Voir le tableau 7–7, <i>Produits utilisés sur les pommes</i> , p. 164.		
Pulvérisation avant la cueillette			
Maladies se déclarant en entrepôt — moisissure grise causée par <i>Botrytis</i> et moisissure causée par <i>Penicillium</i> (maîtrise temporaire)	• Scala SC	2,00 L	Scala : Pulvériser 2–3 semaines avant la cueillette normale. Captan et Maestro : Des traitements estivaux procurent une certaine protection contre les pourritures d'entreposage.
Traitement postcueillette			
Moisissure bleue Moisissure grise	• Mertect SC • Scholar 50 WP	0,50 L/500 L 227 g de produit dans 378 L d'eau	Mertect : Agiter le mélange continuellement. Suivre les directives du fabricant. Est sans effet contre les moisissures bleues (<i>Penicillium</i>) et les moisissures grises (<i>Botrytis</i>) qui sont devenues résistantes aux fongicides du groupe des benzimidazoles. Scholar : Utiliser le produit en solution de trempage ou de bassinage. Traite jusqu'à 90 000 kg de fruits. Pour les traitements par trempage, laisser tremper les fruits pendant une trentaine de secondes puis laisser le fruit s'égoutter.

Guide de protection des jeunes pommiers non fructifères

Le programme suivant est conçu pour une protection limitée, au besoin, des pommiers nouvellement plantés. Il ne vise pas la protection des vergers en production. Pour réduire la pression exercée par les organismes nuisibles, éliminer les arbres fruitiers négligés de la région et maîtriser les mauvaises herbes. D'autres produits sont énumérés au calendrier des arbres fruitiers en production.

Maladie ou insecte	Produit	Remarques
Tôt le printemps		
Pourriture du collet (<i>Phytophthora</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Ridomil Gold 480 SL 	
Première pulvérisation		
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none"> Nova 40 W Nustar Sovran Flint 50 WG Dikar 	
Tavelure	<ul style="list-style-type: none"> Dikar Manzate Pro-stick ou Dithane DG ou Penncozeb 75 DF Polyram DF Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF 	Appliquer à l'apparition des tissus verts. Répéter à intervalles de 7-10 jours si le temps reste pluvieux jusqu'à la fin juin.
Préfloraison		
Mineuse marbrée	<ul style="list-style-type: none"> Assail 70 WP ou Alias 240 SC Actara 25 WG Calypso 480 EC Confirm 240 F Intrepid 240 F *Pounce *Decis 5EC *Ripcord 400 EC *Matador 120 EC 	* Ne pas pulvériser des pyréthrinoides plus de 1 fois/saison de croissance. Les pyréthrinoides sont hautement toxiques pour les insectes utiles et peuvent provoquer des infestations de tétranyques rouges.
Chenilles défoliatrices	<ul style="list-style-type: none"> Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper Zolone Flo 	Utiliser avant l'éclosion des fleurs dans les vergers en production avoisinants. Traiter quand les chenilles sont petites. Inclure à l'un des traitements fongicides. N'est pas nécessaire s'il y a eu un traitement préalable aux pyréthrinoides contre la mineuse marbrée.
Floraison		
Brûlure bactérienne	<ul style="list-style-type: none"> Streptomycin 17 	Éviter une stimulation excessive de la croissance.
Pleine floraison		
Cecidomyie chiffonnante du peuplier	<ul style="list-style-type: none"> Ripcord 400 EC 	
Pulvérisations d'été		
Insectes défoliateurs	<ul style="list-style-type: none"> Imidan 50 WP Guthion 50 WSB ou Sniper Zolone Flo 	Ce traitement est aussi efficace contre la cicadelle de la pomme de terre.

Maladie ou insecte	Produit	Remarques
Pucerons	<ul style="list-style-type: none"> • Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W • Diazinon 50 W 	Faire un traitement chaque fois que les pucerons pullulent.
Cicadelle blanche du pommier	<ul style="list-style-type: none"> • Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Calypso 480 EC • Thionex 50 W 	
Cicadelle de la pomme de terre	<ul style="list-style-type: none"> • Assail 70 WP • Calypso 480 EC • Thionex 50 W • Thiodan 50 WP 	
Mineuse marbrée	<ul style="list-style-type: none"> • Admire 240 F ou Alias 240 SC • Assail 70 WP • Actara 25 WG • Calypso 480 EC • Vydate L 	Le Vydate est extrêmement toxique pour l'humain. Il est très important de faire le traitement au moment opportun. Consulter un conseiller en horticulture avant d'utiliser le produit si des galeries sont visibles au revers des feuilles.
Acariens	<ul style="list-style-type: none"> • Pyramite ou Nexter • Acramite 50 WS • Envidor 240 SC • Kanemite 15 SC • Kelthane 50 W • Carzol SP 	Examiner le feuillage fréquemment pour déceler les dommages causés par les acariens. Traiter si plus de 10 acariens par feuille sont observés ou au premier signe du bronzage des feuilles.
Cérese buffle		Faire la culture sur un sol dénudé ou supprimer les légumineuses des plantes couvre-sol.
Pourriture du collet (<i>Phytophthora</i>)	• Ridomil Gold 480 SL	
Nématode des racines	Voir <i>Nematodes</i> , p. 19, et <i>Maîtrise temporaire des nematodes après les plantations</i> , p. 22.	

TABEAU 7-7. Produits utilisés sur les pommes

Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Le **délai d'attente avant cueillette** correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début de la cueillette.

Le **délai de non-retour dans la zone traitée** correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe ou sous-groupe chimique	Délai d'attente avant cueillette	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications
Acramite 50 WS	bifénazate	carbazates	7 jours	12 heures	1
Actara 25 WG	thiaméthoxame	néonicotinoïdes	60 jours	12 heures	2; (max de 770 g/ha)
Admire 240 F	imidaclopride	néonicotinoïdes	7 jours	24 heures	2
Agri-Mek 1.9 % EC	abamectine	avermectines	28 jours		1
Alias 240 SC	imidaclopride	néonicotinoïdes	7 jours	24 heures	2
Aliette WDG	fosétyl-al	phosphonates	30 jours		3
Apogee	prohexadione de calcium		45 jours	12 heures	4; (max. 5,4 kg/ha)
Apollo SC	clofentézine	tétrazines	Pulvériser au plus tard 14 jours après le stade calice		1
Assail 70 WP	acétamipride	néonicotinoïdes	7 jours	12 heures	4
Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		
Calypso 480 EC	thiaclopride	néonicotinoïdes	30 jours	12 heures	3 ou 875 mL/ha
Carzol SP	chlorhydrate de formétanate	carbamates	1 jour		4,48 kg/ha après le calice
Confirm 240 F	tebufénoside	agonistes de l'ecdysone	14 jours		4
Copper 53 W	sulfate de cuivre tribasique	produits inorganiques	30 jours		3
Decis 5 EC	deltaméthrine	pyréthrinoides de synthèse	1 jour		3
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	14 jours		
Dikar	mancozébe + dinocap	dithiocarbamates	45 jours	48 heures	
Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		
Dithane DG	mancozébe	dithiocarbamates	45 jours		
Entrust 80 W	spinosad	spinosynes	7 jours	quand le produit a séché	3
Envirdor 240 SC	spirodiclofène	dérivés de l'acide tétroïque	7 jours	12 heures	1
Ferbam 76 WDG	ferbame	dithiocarbamates	7 jours		
Flint 50 WG	trifloxystrobine	strobilurines	14 jours	12 heures sauf 4 jours pour un éclaircissage à la main	4; (max. de 770 g/ha)
Foray 48 BA	<i>Bacillus thuringiensis</i>	agents microbiens à base de B.t.	1 jour		
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	14 ou 21 jours, selon la dose	14 jours	4

* Voir l'étiquette pour obtenir des précisions. Les données peuvent varier selon les tâches.

TABLEAU 7-7. Produits utilisés sur les pommes (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe ou sous-groupe chimique	Délai d'attente avant cueillette	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications
Imidan 50 WP	phosmet	organophosphorés	1 jour		2 L de produit/ha 2; (max 4,1 L/ha)
Intrepid 240 F	méthoxy-fénozide	agonistes de l'ecdysone	14 jours		
Kanemite 15 SC	acéquinocyl	quinolinones	14 jours	12 heures	
Kelthane 50 W	dicofol	diphényléthanes	7 jours		1
Kumulus DF	soufre	produits inorganiques	1 jour		
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	7 jours	48 heures	
Malathion 25 W	malathion	organophosphorés	3 jours		
Manzate Pro-stick	mancozébe	dithiocarbamates	45 jours		
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine	pyréthrinoides de synthèse	7 jours	24 heures	3
Nexter	pyridabène	pyridazinones	25 jours	24 heures	2
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	14 jours		6
Nustar	flusilazole	DMI	77 jours	12 heures	4
Penncozeb 75 DF	mancozébe	dithiocarbamates	45 jours	24 heures	
Polyram DF	métirame	dithiocarbamates	45 jours		
Pounce	perméthrine	pyréthrinoides	7 jours		
Pyramite	pyridabène	pyridazinones	25 jours	24 heures	2
Ridomil Gold 480 SL	métalaxyl-M	acylamines	Pommiers non fructifères seulement		3
Rimon 10 EC	novaluron	benzoylphényl urée	14 jours	12 heures	4
Ripcord 400 EC	cyperméthrine	pyréthrinoides	7 jours		2-3
Scala SC	pyriméthanil	anilinopyrimidines	14 jours (<i>Botrytis</i>), 72 jours (tavelure)	24 heures	5
Scholar 50 WP	fludioxonil	phénylpyroles			1
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	11 jours		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	14-21 jours	14 jours	4
Sovran	krésoxime-méthyl	strobilurines	30 jours	48 heures	4
Streptomycin 17	sulfate de streptomycine	antibiotiques	50 jours	7 jours*	3
Success 480 SC	spinosad	naturalytes	7 jours	12 heures	3
Superior 70 Oil	huile minérale				1 (dose maximale)
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	7 jours	48 heures	
Surround WP	kaolin		0 jour		
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15 jours		2 applications après le calice
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	15 jours		3
Vanguard 75 WG	cyprodinil	anilinopyrimidines	72 jours	72 heures	2
Vydate L	oxamyle	carbamates	Pommiers non fructifères seulement	48 heures	
Wettable Microscopic Sulphur	soufre	produits inorganiques	1 jour		
Zolone Flo	phosalone	organophosphorés	30 jours	24 heures	3

* Voir l'étiquette pour obtenir des précisions. Les données peuvent varier selon les tâches.

Notes sur les insectes et les maladies s'attaquant aux pommiers

Surveillance, seuils d'intervention et moments des pulvérisations contre les tétranyques s'attaquant aux pommiers

Protocole d'échantillonnage : Du stade du bouton rose au stade du calice, choisir deux lambourdes par pommier sur 25 pommiers bien répartis au sein du bloc. Cueillir des feuilles à bout de bras à l'intérieur de la frondaison. Dénombrer le nombre d'œufs, de nymphes et d'adultes à la fois de tétranyques rouges et de tétranyques à deux points. Après le calice, prélever 2 feuilles par arbres sur chacun de 25 pommiers.

TABLEAU 7-8. Seuils d'intervention contre le tétranyque rouge et le tétranyque à deux points dans les pommiers

Stade de croissance	Seuil d'intervention et moment de la pulvérisation
Du stade de dormance à prébouton rose	Superior Oil : présence d'œufs
Du stade calice à 21 jours après le calice	Apollo : moment de l'éclosion des premiers œufs, avant qu'il y ait plus de 3 nymphes/feuille Agri-Mek : 5-7 tétranyques actifs/feuille après éclosion de 50 % des œufs
De juin à mi-juillet	Carzol, Kelthane, Kanemite, Pyramite/Nexter : 7-10 tétranyques actifs/feuille Envidor et Acramite : plus de 5 tétranyques actifs/feuille Appliquer quand les nymphes constituent environ 50 % de la population
De mi-juillet à août	Carzol, Kelthane, Kanemite, Pyramite/Nexter : 10-15 tétranyques actifs/feuille Envidor and Acramite : plus de 5 tétranyques actifs/feuille Appliquer quand les nymphes constituent environ 50 % de la population

TABLEAU 7-9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario*

Produit	Espèces visées	Stade(s) touché(s)	Moment à privilégier	Commentaires sur l'effet de choc
Superior 70 Oil	Tétranyque rouge	Œufs d'hiver, certaines nymphes	Débourrement avancé jusqu'au prébouton rose, avant l'éclosion des œufs	Tue les œufs
Acramite 50 WS	Tétranyque rouge (pommier) Tétranyque à deux points (pommier)	Nymphes, adultes	Limite inférieure de la fourchette établie comme seuil d'intervention	Rapide
Agri-Mek 1.9 % EC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Ériophyide du poirier (poirier)	Nymphes	En deçà de 21 jours du calice	Rapide
Apollo SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Œufs surtout, nymphes nouvellement écloses	Stade de l'œuf, avant qu'il y ait plus de 3 tétranyques actifs par feuille, au plus tard 14 jours après le calice	Réaction lente
Carzol SP	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Nymphes, adultes	Été	Rapide
Envidor 240 SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points Ériophyide du pommier (pommier) Ériophyide du poirier (poirier)	Œufs, nymphes, femelles adultes	Après la floraison seulement, lorsque la limite inférieure de la fourchette établie comme seuil d'intervention est atteinte	Réaction lente (du type des régulateurs de croissance des insectes)

* Homologués pour une utilisation sur les pommes ou les poires, à moins d'indication contraire. Décider du moment des traitements en fonction des seuils d'intervention établis. Les acaricides sont surtout efficaces lorsqu'ils sont employés seuls, à la dose et dans les volumes d'eau recommandés. Pour retarder l'apparition d'une résistance, pulvériser chacun des acaricides de la liste seulement 1 fois/saison de croissance.

TABLEAU 7-9. Activité des acaricides homologués pour une utilisation sur les pommes et/ou les poires en Ontario* (suite)

Produit	Espèces visées	Stade(s) touché(s)	Moment à privilégier	Commentaires sur l'effet de choc
Kanemite 15 SC	Tétranyque rouge Tétranyque à deux points	Tous les stades	Après la floraison	Rapide
Kelthane 50 W	Tétranyque à deux points Ériophyde du pommier (pommier) Ériophyde du poirier (poirier)	Nymphes	Été	Rapide
Pyramite/Nexter	Tétranyque rouge Ériophyde du pommier Tétranyque à deux points Ériophyde du poirier (poirier)	Nymphes et adultes du tétranyque rouge et des ériophydes du pommier et du poirier. Nymphes du tétranyque à deux points. Œufs non touchés.	Été	Rapide

* Homologués pour une utilisation sur les pommes ou les poires, à moins d'indication contraire. Décider du moment des traitements en fonction des seuils d'intervention établis. Les acaricides sont surtout efficaces lorsqu'ils sont employés seuls, à la dose et dans les volumes d'eau recommandés. Pour retarder l'apparition d'une résistance, pulvériser chacun des acaricides de la liste seulement 1 fois/saison de croissance.

Surveillance et seuils d'intervention contre la mineuse marbrée s'attaquant aux pommiers

Protocole d'échantillonnage : Sur cinq pommiers, échantillonner cinq dards par pommier sur les grosses branches les plus basses. Après l'éclosion des premiers œufs (ou le stade calice), cueillir cinq feuilles par pommier sur les grosses branches les plus basses de dix pommiers. Cesser l'échantillonnage quand prédominent les galeries creusées par les larves, celles-ci étant dès lors protégées des insecticides.

TABLEAU 7-10. Seuils d'intervention contre la mineuse marbrée dans les pommiers

Stade de croissance	Génération	Seuil
Préfloraison à calice	1	3 œufs par dard (avant l'éclosion des œufs) OU 1 galerie/feuille* (après l'éclosion des œufs)
Été	2	2 galeries/feuille* (arbres soumis à un stress) 4 galeries/feuille* (arbres sains)
Été	3	Il est déconseillé de combattre la troisième génération

* Faire la pulvérisation avant que les larves ne soient protégées par les galeries qu'elles creusent dans les tissus.

Lutte contre la tavelure à l'aide de fongicides

Des fongicides sont utilisés pour lutter contre la tavelure dans la plupart des vergers commerciaux.

Voici quelques définitions de l'action des fongicides :

- **Action protectrice (préventive)** : Propriété qu'ont les résidus de fongicides d'inactiver et de tuer les spores des champignons, et donc d'empêcher l'infection.
- **Action pré-symptômes (post-infection)** : Propriété d'un fongicide qui empêche la tavelure de produire des lésions après que cette maladie a infecté le végétal.
- **Action post-symptômes (curative)** : Propriété que possède un fongicide d'empêcher ou d'inhiber très nettement la production de spores secondaires (conidies) quand il est appliqué sur les lésions secondaires sporulantes de la tavelure. Il faut généralement pulvériser plusieurs fois les fongicides d'action post-symptômes pour qu'ils fassent pleinement effet.

Lutte en début de saison

Les programmes de lutte contre la tavelure primaire reposent principalement sur le choix du moment propice au traitement et du type de fongicide utilisé. Il y a deux approches générales : programme de traitements fongicides préventifs avant que l'infection

ne se déclare ou programme de traitements fongicides post-infection, mais avant l'apparition des symptômes.

Traitements préventifs

Les fongicides sont appliqués sur le feuillage en croissance avant que l'infection ne se déclare. Appliquer les fongicides quand les conditions propices aux infections sont imminentes.

- Commencer le programme de traitements préventifs entre les stades du débourrement et de la pointe verte. De la première pulvérisation en couverture jusqu'au début août, pulvériser les fongicides à intervalles de 10-14 jours, selon la fréquence des averses. Il faut protéger les nouvelles pousses et le fruit en croissance, et remplacer les résidus emportés par la pluie. Les fongicides inhibiteurs de la déméthylation (DMI) (Nova et Nustar) font exception à cette règle. Dans leur cas, on effectue les pulvérisations à intervalles de 7-10 jours, quelle que soit la pluviosité.
- La pluie n'emporte pas facilement certains fongicides, et les résidus sont alors redistribués.

Pulvérisations pré-symptômes (post-infection)

Un traitement post infection est un traitement réalisé au cours d'une période donnée suivant le début de l'infection. La fenêtre d'application du fongicide dépend du produit utilisé et de la température moyenne. Pour déterminer l'action en post-infection, on doit considérer le début de la période comme équivalant au début de l'infection. Par exemple, à 6 °C, il faudrait utiliser le Captan dans les 48 heures suivant le début de l'infection.

Il est extrêmement risqué de compter sur des traitements pré-symptômes (post-infection) pour combattre la tavelure. Pour que ce genre de programme de pulvérisations soit efficace, il est nécessaire de posséder un pulvérisateur capable de recouvrir complètement le feuillage sous de mauvaises conditions météorologiques. Il est indispensable de placer dans chaque verger des appareils fiables et précis pour enregistrer la température et l'humidité des feuilles. Les pulvérisations pré-symptômes devraient se limiter aux vergers qui présentent un faible niveau d'inoculum primaire.

Utilisation des fongicides inhibiteurs de la déméthylation (DMI)

Le Nova 40 W et le Nustar font partie des inhibiteurs de la déméthylation (DMI), un groupe de fongicides plutôt connus sous le nom d'inhibiteurs de la synthèse des stérols. Ces produits doivent être utilisés différemment des fongicides à action préventive comme le Captan ou le Mancozeb.

Le principal intérêt des fongicides du groupe des DMI est leur action post-infection et pré-symptômes relativement prolongée. S'ils sont épanchés dans les 72-96 heures suivant l'infection, ces produits peuvent prévenir l'établissement de nouveaux foyers d'infection de la tavelure. Toutefois, l'action préventive des fongicides du groupe des DMI ne dure généralement que 3-5 jours.

Les fongicides du groupe des DMI ont une action systémique et donc n'agissent que s'ils sont absorbés par les tissus des feuilles et des fruits. Leur absorption prend moins d'une heure et l'efficacité du traitement n'est pas réduite par une pluie survenant au moins une heure après.

Les fongicides du groupe des DMI ont une action systémique localisée, ce qui signifie qu'ils se dispersent dans les feuilles sur lesquelles ils sont pulvérisés. Toutefois, après l'application, ils se redistribuent peu aux tissus non atteints par la bouillie. Une bonne protection contre la maladie exige donc un recouvrement uniforme.

Ne pas utiliser le Nova 40 W ni le Nustar avant le stade prébouton rose. Appliquer ces fongicides en les combinant avec un fongicide à action préventive par séries de deux pulvérisations à la fois, à 7-10 jours d'intervalle. Les fongicides DMI étant peu efficaces contre la tavelure sur les fruits, il est déconseillé de commencer à les appliquer après la floraison. Pulvériser le Nova 40 W ou le Nustar en même temps qu'un fongicide à action préventive (p. ex. le Captan) au plus 72-96 heures après le début de la première période d'infection observée. Ne pas laisser passer plus de 10 jours entre deux pulvérisations consécutives. Traiter au moins 2 fois/saison de croissance et au maximum 4 fois, de préférence entre les stades prébouton rose et première pulvérisation d'été.

Après l'application d'un DMI combiné à un fongicide à action préventive, les feuilles et les fruits ne sont protégés que pendant seulement 5 jours. En l'absence d'une seconde pulvérisation d'un DMI,

appliquer un fongicide à action préventive avant la poussée de tavelure suivante. Faire suivre au besoin d'un programme fongicide préventif pendant le reste de la saison de croissance.

L'apparition d'une résistance aux DMI étant toujours à craindre, il est primordial de se conformer à des stratégies de lutte contre les résistances. Voir *Résistance aux fongicides*, p. 170.

Utilisation de fongicides à base de strobilurines

Le Sovran et le Flint 50 WG font partie du groupe de fongicides, appelé QoI ou strobilurines. Ces produits ont une bonne action protectrice, post-infection et antisporelante sur la tavelure du pommier et le blanc (oidium). Ne pas utiliser le Sovran ni le Flint 50 WG avant le stade prébouton rose. Faire des pulvérisations jumelées, à 10 jours d'intervalle. En raison du mode d'action, il est important de respecter les stratégies visant à prévenir l'apparition de souches résistantes. Avant de revenir à ces produits, faire deux traitements avec un fongicide appartenant à un autre groupe chimique. Après un traitement au Sovran ou au Flint 50 WG, la protection des tissus végétaux dure 5–8 jours. En cas de croissance rapide des arbres, traiter à intervalles plus courts.

Les fongicides à base de strobilurines sont parfois phytotoxiques pour certaines autres cultures fruitières (c'est notamment le cas du Sovran pour les cerises douces et du Flint pour le raisin Concord). Toujours vérifier les mises en garde indiquées sur l'étiquette.

Utilisation de fongicides à base d'anilinopyrimidines (AP)

Le Vanguard et le Scala font partie des anilinopyrimidines. Ces produits préviennent efficacement la tavelure. Le Vanguard et le Scala sont inefficaces contre d'autres maladies des feuilles ou des fruits (blanc, rouille du genévrier). Pour lutter contre la tavelure, ne pas dépasser 2 applications/saison de croissance, celles-ci devant être faites strictement avant la floraison. Le Scala est homologué comme traitement à faire avant la cueillette pour maîtriser des maladies qui sévissent après la cueillette.

Lutte contre la tavelure du pommier sous de mauvaises conditions atmosphériques

Il arrive souvent que plusieurs jours de temps doux et pluvieux se suivent au printemps. Ces conditions atmosphériques favorisent l'apparition d'infections

par la tavelure du pommier. Il est alors souvent difficile de garder une quantité suffisante de fongicide sur les arbres fruitiers pour assurer la protection du feuillage et des fruits en plein développement.

Si les arbres ne semblent pas bien protégés, il est préférable de pulvériser un fongicide préventif entre deux averses que de ne faire aucun traitement. Dans un tel cas, il faut se servir d'un fongicide ayant de bonnes propriétés de rétention. Par exemple, des produits à base de mancozèbe comme le Dithane, le Manzate et le Penncozebe, ont de bonnes propriétés de rétention.

Un traitement post-infection peut s'imposer si le fongicide à action protectrice est trop dilué pour empêcher le champignon de la tavelure de s'attaquer au feuillage ou aux fruits.

S'il y a infection, les taches de la tavelure deviendront visibles sur le feuillage et sur les fruits environ 9 jours plus tard à 20 °C, ou 14–21 jours plus tard si la température moyenne est à 12 °C ou moins. Une fois les taches apparues, il faut éviter d'employer des fongicides auxquels les pommiers risquent fort de devenir résistants (DMI, strobilurines) et s'employer plutôt à prévenir la propagation des infections aux tissus encore sains.

Des vents forts peuvent nuire à la pulvérisation en faisant dériver les pesticides loin de la cible visée. Les pulvérisations faites le soir ou en matinée peuvent réduire les risques de dérive. Abaisser la trajectoire du jet pulvérisé dans le vent peut faciliter l'application du fongicide tout en s'assurant que la cime des arbres est bien couverte de fongicide.

Lutte contre la tavelure secondaire

En utilisant le modèle fondé sur la somme des degrés-jours (DJ), on est en mesure de déterminer la fin de la saison d'infections primaires. Quand 418 DJ se sont accumulés, plus de 95 % des ascospores sont mûres et après une pluie d'une certaine abondance, toutes les ascospores de la saison de croissance sont libérées. Passé ce stade, attendre deux semaines avant d'examiner les arbres pour vérifier si la tavelure est encore présente. En effet, les lésions peuvent mettre 14 jours à apparaître après une période d'infection par le champignon de la tavelure. S'assurer de vérifier de près dans la partie supérieure des arbres de haute tige et en tout autre endroit qui n'aurait pas été suffisamment bien couvert par la bouillie fongicide, p. ex. dans les ramures denses.

Dans un verger où les infections primaires ont été maîtrisées, on peut réduire les doses de fongicides et allonger l'intervalle entre les pulvérisations pendant le reste de la saison de croissance. Certains producteurs ont réussi à se passer complètement de fongicides durant les mois d'été quand ils maîtrisent l'éclosion des foyers d'infections primaires. Par contre, si l'on constate des lésions de tavelure, on doit maintenir le programme de pulvérisations fongicides jusqu'à la fin de la saison de croissance.

Résistance aux fongicides

Comme l'apparition d'une résistance à plusieurs des groupes de fongicides employés par les pomiculteurs est à craindre chez l'agent de la tavelure, il est primordial de tout mettre en œuvre pour réduire ce risque au minimum. Voici les stratégies à adopter pour éviter ou gérer l'apparition de populations d'agents de la tavelure du pommier résistantes aux fongicides dans les vergers :

- Toujours employer en alternance des produits de différents groupes chimiques.
- Ne jamais faire plus de quatre applications d'inhibiteurs de biosynthèse des stéroïdes, de strobilurines ou d'anilinopyrimidines au cours d'une même saison de croissance. Pour la liste des fongicides par groupe chimique, voir le tableau 2-8, *Groupe des fongicides et des bactéricides en fonction de leur site d'action*, p. 17.
- Toujours utiliser la pleine dose d'un inhibiteur de la déméthylation avec une demi-dose d'un fongicide à action préventive.
- Ne pas sauter les pulvérisations prévues au stade de la pointe verte.
- Accepter de faire les pulvérisations de Supra Captan, Maestro, Dikar, Manzate, Dithane,

Penncozeb, Polyram, sous la pluie s'il le faut, malgré la perte de l'effet rémanent. Ne pas pulvériser Nova, Sovran, Flint, Scala ni Vanguard sous la pluie.

- Toujours appliquer les fongicides pour leur action préventive avant l'infection et non une fois l'infection déclarée. Les applications faites à des fins curatives risqueraient d'encourager la sélection de populations résistantes aux fongicides.
- Toujours employer les fongicides aux doses indiquées sur l'étiquette. Les doses réduites de fongicides peuvent augmenter le nombre de sujets résistants à l'intérieur du verger.
- Ne pas se contenter de pulvériser une rangée sur deux.
- Ne pas prolonger les intervalles entre les pulvérisations au delà de ceux qui sont inscrits sur l'étiquette. Raccourcir les intervalles s'il a plu.
- Savoir que l'urée peut être pulvérisé sur les feuilles au sol en novembre et/ou au printemps pour accélérer leur décomposition et réduire l'importance de l'inoculum le printemps suivant. Il a par ailleurs été démontré que le débroussaillage réduit les niveaux d'inoculum.

En ce qui a trait à la gestion des résistances, voir *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14, et *Stratégies de gestion des résistances*, p. 15.

Ne pas pulvériser de fongicides du groupe des inhibiteurs de la biosynthèse des stéroïdes (DMI) en présence de lésions de tavelure, sous peine de favoriser l'apparition d'une résistance.

TABLEAU 7-11. Efficacité des fongicides contre les maladies des pommiers

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur l'étiquette du produit et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur fongicide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certaines maladies.

Groupe	Fongicides	Tavelure du pommier	Blanc (oïdium)	Rouille du genévrier Rouille du cognassier	Pourri- ture noire	Pourri- ture amère	Tache de suie	Mouche- ture
M1	Copper 53 W	+	+	+	+	+	+P	+P
M1	Kumulus DF	+	++	+	0	0	0	+
M1	Microscopic Sulphur	+	++	+	0	0	0	+
M2	Dikar	+++	+++	++	+	s.o.	+++	+++
M2	Dithane DG	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M2	Manzate Pro-Stick	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M2	Penncozeb 75 DF	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M2	Polyram DF	+++	0	++	0	s.o.	+++	+++
M3	Supra Captan 80 WDG	+++	0	0	+++	++	+	+
M3	Maestro 80 DF	+++	0	0	+++	++	+	+
M6	Equal	+++R	0	0	0	s.o.	0	0
3	Nustar	+++R	++	+++	0	0	0	0
3	Nova 40 W	++R	+++	+++	+	0	0	0
9	Vangard 75 WG	++	+	0	0	s.o.	0	0
9	Scala	++	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
11	Sovran	+++	++	+	+++	++	+++	+++
11	Flint 50 WG	+++	++	+	+++	++	+++	+++

P = Phytotoxique; cause la roussissure.

R = Des cas de résistance sont signalés dans certains vergers de l'Ontario. Tout doute quant à la présence d'une population résistante doit être dissipé par un test.

0 = Aucune maîtrise.

s.o. = Sans objet, puisque le fongicide n'est pas appliqué au moment opportun pour lutter contre cette maladie.

+ = Efficacité de médiocre à passable, ++ = Bonne efficacité, quelques limitations, +++ = Excellente efficacité, limitations peu nombreuses si existantes.

Source : McSmith Agricultural Research Services.

Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance

Éclaircissage chimique des pommes

L'éclaircissage des pommiers est nécessaire :

- pour améliorer le calibre et le fini des fruits;
- pour obtenir des fruits de calibre plus uniforme;
- pour assurer le retour de la floraison et une bonne production d'une année à l'autre.

L'objectif de l'éclaircissage est de réduire les bouquets floraux à une seule fleur, idéalement la fleur centrale du bouquet, chez la plupart des cultivars et d'espacer convenablement les fruits tous les deux dards fructifères. Le fait de réduire les bouquets floraux à une seule fleur ou à deux fleurs comporte aussi l'avantage de rendre les fruits moins vulnérables aux ravageurs, certains s'attaquant en effet davantage aux fruits serrés les uns contre les autres.

Plus l'éclaircissage se fait tôt après la floraison, meilleures sont les chances d'obtenir une augmentation du calibre moyen des fruits et de maximiser la floraison l'année suivante.

L'expérience du producteur aidera à déterminer les besoins d'éclaircissage. On doit également tenir compte des éclaircissages antérieurs du verger. Les autres facteurs à considérer sont :

- les cultivars utilisés;
- la grosseur de fruit souhaitée;
- le nombre de fleurs;
- le butinage des abeilles;
- les conditions atmosphériques durant la pollinisation et après la nouaison.

Comparativement à un pommier surchargé, un pommier bien éclairci donne des fruits de plus belle couleur qui se cueillent plus facilement, ce qui se traduit par une réduction des coûts de main-d'œuvre par caisse à la cueillette.

Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne

Si l'on compare deux pommiers de quelque cultivar que ce soit, l'un ayant fait l'objet d'un bon éclaircissage, l'autre, d'un éclaircissage insuffisant, plusieurs facteurs sont mis en évidence :

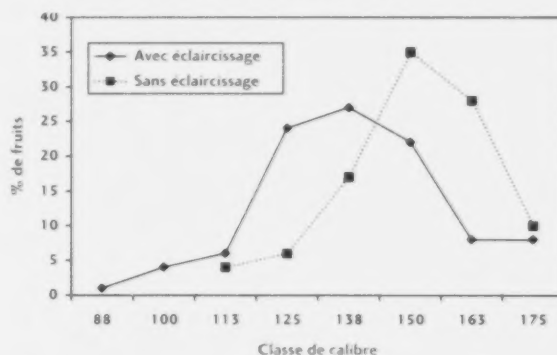
- La répartition des pommes de calibres différents dans chacun des deux pommiers correspond à un schéma de répartition normal. Voir la figure 7-2,

Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne d'un pommier Empire soumis à un éclaircissage par rapport à un autre non éclairci, ci-dessous.

- Les autres facteurs étant égaux par ailleurs, le calibre moyen des fruits provenant de l'arbre éclairci est supérieur à celui des arbres non éclaircis.
- Même si un éclaircissage adéquat a normalement pour effet de réduire les rendements, l'accroissement de la valeur de la cueillette qu'il procure compense largement d'éventuelles pertes de rendement, pourvu que l'éclaircissage ne soit pas excessif. En d'autres mots, à volume de fruits égal pour chacun des arbres, les fruits de l'arbre éclairci seront moins nombreux, mais plus gros et de plus grande valeur. Voir le tableau 7-12, *Taille du plateau de pommes en fonction du nombre de pommes par caisse et par pommier*, p. 174, pour une comparaison du nombre de fruits de différents calibres nécessaires pour remplir une caisse de pommes standard.

FIGURE 7-2. Répartition des fruits de différents calibres dans la couronne d'un pommier Empire soumis à un éclaircissage par rapport à un autre non éclairci

(Les différences de rendement totales en poids entre les deux arbres étaient inférieures à 10 %.)



Agents d'éclaircissage

Accel

L'Accel une formulation modifiée de Promalin, qui associe deux régulateurs de croissance, la benzyladénine (BA) qui est la matière active responsable de l'éclaircissage et la gibbérélline A_1A_3 . Son homologation au Canada stipule qu'on doit l'utiliser à une dose de 2,5-4,0 l/ha, ce qui correspond à 49-74 g de BA/ha. L'Accel doit être pulvérisé seulement

2 fois/saison de croissance, la dose de chaque pulvérisation ne dépassant pas 74 g de BA/ha. Étant donné que la dose est calculée à l'hectare, la concentration maximale appliquée dépend de la taille des arbres et du volume d'eau utilisé pour obtenir un bon recouvrement. Des recherches indiquent que la concentration de BA dans le mélange à pulvériser revêt aussi de l'importance. On sait que les concentrations inférieures à 50 ppm de BA sont en général inefficaces pour l'éclaircissage ou l'amélioration du calibre des fruits.

Le produit Accel ne donne pas un éclaircissage satisfaisant chez tous les cultivars, mais il s'est révélé efficace chez les cultivars Empire, McIntosh, Idared, Gala, et d'autres. Voir le tableau 7-15, *Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes*, p. 182.

À la différence des autres éclaircisseurs chimiques actuellement vendus au Canada (ANA et carbaryl), l'Accel a le pouvoir d'améliorer le calibre du fruit, indépendamment de l'éclaircissage. En effet, il augmente la division cellulaire qui se produit peu après la floraison au cours des premiers stades de la formation et du développement des fruits, ce qui peut se traduire par un fruit de meilleur calibre à la cueillette.

L'effet de l'Accel est optimal lorsque le calibre des fruits se situe entre 5 et 12 mm.

L'Accel s'emploie dilué dans 500–1 000 L de bouillie/ha. Il est indispensable d'obtenir un recouvrement complet et uniforme.

Conditions environnementales

Pour optimiser l'absorption de la bouillie par les arbres, appliquer l'Accel à des moments où l'assèchement est lent (par exemple tôt le matin). On obtient les meilleurs résultats quand le temps est doux (plus de 20 °C) pendant et après le traitement. Consulter le mode d'emploi avant de traiter.

Concentration de la bouillie

Premièrement, déterminer la concentration de BA à utiliser. Deuxièmement, calculer le volume d'eau requis pour mouiller le feuillage au point de ruissellement. Consulter enfin le tableau 7-13, *Dose d'Accel*, p. 174, pour connaître le volume d'Accel nécessaire afin de pulvériser la bonne quantité de BA à la concentration voulue.

NAD (naphthyl-acétamide)

Le NAD, comme l'AMID THIN, est un produit hormonal qui, absorbé par le feuillage, provoque la formation d'une couche abscissive entre le dard et le fruit. Le NAD est un produit relativement sûr qu'on pulvérise au début du stade calice, c.-à-d. à la chute des pétales de la fleur centrale du bouquet. Utiliser des concentrations de 50–100 ppm, selon le cultivar et les conditions de croissance. Lorsqu'on l'utilise au moment opportun, le NAD est particulièrement efficace sur les cultivars difficiles à éclaircir, comme la Golden Delicious. La majeure partie de l'hormone est absorbée lors de l'application de la solution initiale. Une fois que la solution est sèche, son effet sur l'éclaircissage est terminé. Il est donc recommandé de faire la pulvérisation au moyen de grands volumes d'eau, lorsque les conditions atmosphériques sont propices à un assèchement lent. Les conditions climatiques qui sont propices à la croissance rapide et succulente des tissus mous améliorent aussi l'absorption du produit. Éviter de faire des traitements par temps venteux et froid, ou dans des conditions d'assèchement rapide. Les températures optimales se situent entre 21 et 24 °C.

ANA (acide naphthyl-1 acétique)

L'ANA, notamment le Fruitone-N, est un autre agent d'éclaircissage de type hormonal qui est absorbé principalement par le feuillage. L'ANA affecte l'activité de l'auxine et entrave la photosynthèse et le développement normal du fruit. Le fruit à éliminer se détache habituellement dans les 10–14 jours suivant la pulvérisation. L'ANA doit être dissous dans l'eau pour qu'il soit absorbé par le feuillage. Presque tout l'ANA est absorbé lors de l'application de la solution initiale. Une fois que la solution est sèche, son effet d'éclaircissage cesse. Il est donc recommandé de faire la pulvérisation au moyen de grands volumes d'eau et lorsque les conditions atmosphériques sont propices à un assèchement lent. Plus le temps requis pour sécher le produit pulvérisé est long et plus les températures de séchage sont élevées, meilleure est l'absorption de l'ANA. La durée de vie de ce produit est brève, puisqu'il se décompose sous l'action du soleil. Le meilleur moment pour le traitement est par temps doux et pluvieux lorsque le degré d'assèchement est lent. De telles conditions se produisent le matin, moment où les arbres sont humides, le séchage est lent et la température s'élève lentement. Le produit étant absorbé tôt, les arbres profitent d'une journée de croissance entière pour utiliser l'agent

TABLEAU 7-12. Taille du plateau de pommes en fonction du nombre de pommes par caisse et par pommier

Calibre minimal				Nombre de pommes nécessaires pour remplir la caisse ²	Nombre de pommes nécessaires par arbre pour la densité de peuplement donnée, le rendement et le calibre recherchés						Jus
					Densité de peuplement (arbres/acre) ³						
					272		500		1 000		
					Prévisions de rendement (boisseaux/ac)						
Taille du plateau	poids (g) ¹	po	mm		400	600	500	750	750	1250	Cible
196	102	2 ¼	57	3 920	320	480	218	327	163	272	
175	114	2 ⅝	60	3 500	286	429	194	292	146	243	
163	123	2 ½	64	3 260	266	400	181	272	136	226	
150	133	2 ¾	67	3 000	245	368	167	250	125	208	
138	145	2 ¾	70	2 760	225	338	153	230	115	192	
125	160	2 ¾	73	2 500	204	306	139	208	104	174	
113	177	3	76	2 260	185	277	126	188	94	157	
100	200	3 ⅝	79	2 000	163	245	111	167	83	139	
88	227	3 ¾	83	1 760	144	216	98	147	73	122	
80	250	3 ¾	85	1 600	131	196	89	133	67	111	
72	278	3 ½	89	1 440	118	176	80	120	60	100	
64	313	3 ¾	92	1 280	105	157	71	107	53	89	
56	357	3 ¾	95	1 120	92	137	62	93	47	78	
48	417	3 ¾	98	960	78	118	53	80	40	67	

¹ Ces valeurs sont approximatives du fait que des fruits de même diamètre peuvent être de poids différents.

² La capacité d'une caisse est de 18 boisseaux.

³ Les arbres sont espacés d'environ 3 m x 4,8 m (672 arbres/ha; arbres de plein vent à axe central), 2 m x 4 m (1235 arbres/ha; arbres en fuseau) et 1 m x 5,7 m (2470 arbres/ha; arbres en fuseau étroit).

Les arbres sont espacés d'environ 10 pi x 16 pi (272 arbres/acre; arbres de plein vent à axe central), 6,5 pi x 13 pi (500 arbres/acre; arbres en fuseau) et 3,5 pi x 12 pi (1000 arbres/acre; arbres en fuseau étroit).

TABLEAU 7-13. Dose d'Accel

Rapport entre les volumes de bouillie nécessaires pour bien mouiller le feuillage, la quantité (grammes) de matière active (BA) par hectare, la concentration de BA, et la quantité d'Accel à utiliser par hectare.

Volume de bouillie nécessaire pour bien mouiller le feuillage (L/ha)	grammes de BA à l'hectare				
	25	37	49	62	74
	litres d'Accel à l'hectare				
	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9
Concentration de BA en parties par million (ppm)					
200	124	185	247	309	371
300	82	124	165	206	247
400	62	93	124	154	185
500	49	74	99	124	148
600	41	62	82	103	124
700	35	53	53	88	106
800	31	46	62	77	93
900	27	41	55	69	82
1 000	25	37	49	62	74

Les concentrations de BA figurant dans les cases ombragées sont déconseillées.

d'éclaircissage. On considère que l'ANA ne peut plus être enlevé par la pluie 2-3 heures après la pulvérisation. L'ANA cesse d'être efficace lorsque la température tombe sous 10 °C. L'ANA cause parfois le flétrissement des feuilles, mais l'effet est temporaire et disparaît après quelques jours.

Précautions

Au cours de la même saison de croissance, ne pas appliquer l'Accel en association avec les agents d'éclaircissage ANA (acide naphthyl-1 acétique) ou NAD (naphthyl-acétamide), que ce soit en mélange dans la cuve ou en pulvérisations séparées, à défaut de quoi, les fruits n'atteindront pas leur calibre normal.

Carbaryl (Sevin)

Le carbaryl est la matière active de l'insecticide Sevin XLR. Le carbaryl est absorbé surtout par le fruit et non pas par les feuilles. La présence de ce produit dans le système vasculaire du fruit entrave les processus biochimiques normaux. Il interrompt certains processus importants de la croissance du fruit, lequel finit par tomber. Cette chute se produit 5-10 jours après le traitement. Le taux d'éclaircissage augmente graduellement avec l'augmentation des concentrations du carbaryl jusqu'à 1,0 kg de carbaryl actif (2,0 L de Sevin XLR)/1 000 L d'eau. Au delà de cette concentration, le taux d'éclaircissage demeure constant ou n'augmente que très peu. Le carbaryl étant peu soluble dans l'eau, de faibles concentrations produisent une solution saturée. Cela limite l'efficacité du Sevin puisque l'absorption par le fruit se limite au produit en solution. L'avantage, par contre, est que le Sevin ne comporte pas de grands risques de suréclaircissage dus à une erreur de calcul de la concentration. Les résidus de carbaryl laissés par la formulation XLR à la surface du fruit ne peuvent pas être absorbés si les tissus sont à nouveau mouillés, notamment par la pluie ou la rosée, contrairement à la formulation 50 W. Malgré son emploi facile et sûr, il reste que le Sevin peut être néfaste pour les insectes utiles et les prédateurs des acariens, selon la dose utilisée.

Un litre de Sevin XLR contient environ la même quantité de matière active (carbaryl) qu'un kilo de Sevin 50 W.

Carbaryl (Sevin) combiné à l'ANA

On a obtenu un taux de réussite considérable en utilisant le Sevin et l'ANA ensemble sur les cultivars difficiles à éclaircir comme la Paulared, la Golden Delicious, la Fuji et certaines souches de la Gala. Utiliser une dose constante de 1 L de Sevin XLR (produit)/1 000 L d'eau, avec des doses variables d'ANA de 3 à 15 ppm. Puisque l'ANA n'a qu'une seule chance de produire son effet, on recommande un volume d'eau plus élevé.

Attention aux abeilles

L'emploi du Sevin aux fins d'éclaircissage peut provoquer la mort d'un grand nombre d'abeilles s'il y a des mauvaises herbes ou des légumineuses en fleurs dans les plantes couvre-sol. Pour minimiser l'empoisonnement des abeilles, retirer les ruches du verger avant le traitement. Ne pas faire de pulvérisations quand le vent peut entraîner la dérive du produit vers des endroits où se trouvent des mauvaises herbes ou des cultures en fleurs. Le Sevin XLR est beaucoup plus sûr pour les abeilles que le Sevin 50 W. Aviser les apiculteurs locaux des pulvérisations prévues.

Facteurs influant sur l'action de l'agent d'éclaircissage

Influence de la période de mouillage et de la température sur l'absorption du produit

Les agents d'éclaircissage sont absorbés plus rapidement par temps chaud que par temps frais. Leur absorption est la plus rapide quand il fait 20-25 °C. À ces températures, l'assèchement du feuillage est en général beaucoup plus rapide que pulvérisé tôt le matin ou dans la soirée lorsque les températures sont 10-15 °C plus fraîches. L'absorption semble ralentie par temps frais et elle s'étend sur une plus longue période ou jusqu'au ressuyage du feuillage.

La quantité totale d'agent d'éclaircissage absorbée par le feuillage semble être plus ou moins égale dans les deux types de conditions (chaud et rapide/frais et lent), quelle que soit la rapidité de ressuyage. Le moment de la journée n'est pas un facteur critique pour ce qui est de l'application des agents d'éclaircissage. Des recherches sur certains cultivars n'ont montré aucune différence dans le degré de réussite de la pulvérisation, selon le moment où elle est faite, le jour ou la nuit. Les pulvérisations faites tôt le matin ou

dans la soirée présentent l'avantage de réduire la probabilité que la bouillie soit déviée de sa cible, car le vent est moins fort que dans la journée.

Sensibilité du cultivar (arbres adultes)

Cultivars faciles à éclaircir ou risquant d'être trop éclaircis : Red Delicious (non de type spur), Idared, Crispin (Mutsu), souches de Jonagold, Jersey mac, Honeycrisp, Gingergold, Silken, Creston, Cameo et Golden Supreme.

Cultivars assez difficiles à éclaircir : Empire, McIntosh, Northern Spy, Cortland et Ambrosia.

Cultivars les plus difficiles à éclaircir : Golden Delicious, Paulared, certaines souches de Gala, Fuji, Goldruxh, Spartan, Wealthy, McIntosh (de type spur) et Red Delicious (de type spur).

Conditions climatiques

Les conditions climatiques suivantes améliorent la réponse à l'agent d'éclaircissement en permettant une meilleure absorption des produits chimiques :

- un temps frais et humide, sous un ciel de faible luminosité, avant ou après le traitement;
- une longue période de temps humide mais sans pluie avant ou après le traitement;
- du temps frais suivi de températures élevées;
- une gelée ou des températures voisines du point de congélation avant ou peu après le traitement;
- une longue période de temps sec avant ou après le traitement;
- de la chaleur excessive après la nouaison.

Une diminution de la réponse aux agents d'éclaircissement peut être causée par du temps chaud et ensoleillé durant le jour, avec des nuits relativement fraîches avant et après le traitement d'éclaircissement, ce qui entraîne une accumulation nette élevée de réserves glucidiques dans l'arbre.

Pollinisation et butinage des abeilles

Ces activités sont étroitement liées aux conditions climatiques. Le degré de pollinisation et l'intensité de la population d'abeilles ont un effet certain sur la facilité d'éclaircissement des arbres. Les arbres qui ont été bien pollinisés et dont le nombre de pépins ou de graines est élevé dans chaque fruit sont plus difficiles à éclaircir. Les fruits issus des fleurs centrales sont

plus difficiles à éclaircir que ceux qui sont nés des fleurs latérales. Les fruits solitaires sont plus difficiles à éclaircir que ceux qui sont groupés en bouquets. Dans les arbres dont la nouaison n'a été que partielle et clairsemée, il est préférable de faire seulement un éclaircissement léger, de façon à desserrer quelque peu les fruits des bouquets.

Vigueur et âge de l'arbre

- Les fruits d'arbres jeunes sont plus faciles à éclaircir que ceux portés par des arbres adultes ayant donné une bonne cueillette pendant deux ou trois années. Éclaircir à la main les jeunes arbres appartenant à des cultivars de grande valeur qui n'ont pas encore montré leurs habitudes fructifères. Les faibles doses qui donnent de bons résultats chez les arbres adultes peuvent facilement entraîner un éclaircissement excessif chez les jeunes arbres.
- Les arbres adultes dont les bourgeons ont été endommagés par l'hiver ou ceux qui, pour une raison quelconque, ont une vigueur moindre sont faciles à éclaircir.
- Les arbres qui sont très chargés une année et qui ont une bonne floraison l'année suivante peuvent être plus faciles à éclaircir.
- Un très grand nombre de fleurs et, conséquemment, un stress accru facilitent l'éclaircissement. Étant donné que le pollen nécessite beaucoup d'azote, une forte floraison accapare davantage d'azote, ce qui impose un stress supplémentaire à l'arbre.
- Le stress qu'a subi un arbre au cours de la saison de croissance précédente (p. ex. sécheresse extrême, pluviosité extrême, carences nutritionnelles, insectes et maladies) facilite l'éclaircissement.

Densité du feuillage

- Les arbres mal élagués et au feuillage dense sont plus faciles à éclaircir que les arbres aérés et bien taillés.
- L'éclaircissement des fruits est plus facile sur les branches basses, partiellement ombragées, d'arbres bien élagués que sur les branches du sommet en raison de leurs dards moins vigoureux.
- Augmenter le volume d'eau si l'éclaircissement est très retardé, car les arbres sont alors en phase de développement rapide et il faut que la bouillie

les recouvre parfaitement et que les surfaces foliaires soient bien enduites pendant la période de nouaison.

Recouvrement du feuillage

Comme avec tout régulateur de croissance, pour que les pulvérisations d'agents d'éclaircissement donnent de bons résultats, il est indispensable que la bouillie recouvre tout le feuillage, des premières branches jusqu'aux dernières. Le produit n'agit que là où il se dépose. Pour vérifier la qualité du recouvrement, utiliser le Surround Crop Protectant comme marqueur.

Moment propice à la pulvérisation

- Le moment propice à la pulvérisation varie selon le produit chimique utilisé.
- On pulvérise le NAD au début du stade calice¹. Voir NAD (naphthyl-acétamide), p. 173.
- Le moment le plus opportun pour utiliser l'ANA, le Sevin ou la combinaison Sevin + ANA se situe généralement 7-12 jours après le stade calice¹ sauf s'il s'agit d'un cultivar précoce. Par temps doux, 7 jours sont adéquats, alors que par temps frais, il faut attendre 12 jours.
- Le Sevin peut être efficace comme agent d'éclaircissement lorsqu'il est appliqué jusqu'à 21 jours après le stade calice.
- L'ANA ne sera efficace que s'il est utilisé dans les 12 jours suivant le stade calice. Chez le cultivar Empire, l'ANA risque de causer un suréclaircissement s'il est utilisé trop tôt (du stade de la pleine floraison au stade calice).

Pour certains cultivars, on a établi une relation directe entre le diamètre moyen des fruits et le moment idéal pour le traitement avec des agents d'éclaircissement. Voir le tableau 7-14, *Moment propice à l'application de l'ANA*, à droite. Lorsque les fruits les plus gros (de préférence les fruits centraux des bouquets) ont atteint le diamètre établi, les fruits qui sont plus petits et plus faibles devraient tomber si l'agent d'éclaircissement est efficace. Cette relation est surtout vraie lorsque le fruit central du bouquet est plus gros que les fruits latéraux et quand le calibre et le stade phénologique des fruits sont assez uniformes.

¹ Calice : quand 80 % des pétales sont tombés, mais avant la fermeture des lobes du calice.

TABEAU 7-14. Moment propice à l'application de l'ANA

Cultivar	Diamètre des fruits les plus gros du bouquet
McIntosh	8,0-9,5 mm
Red Delicious	6,5-8,0 mm
Northern Spy	10,0-11,0 mm
Empire, Idared, Jonagold	8,0-10,0 mm
Gala, Golden Delicious, Fuji	8,0-9,0 mm

Méthode d'échantillonnage destinée à déterminer le moment de l'éclaircissement

Pour chaque cultivar, un total de 50 ou 60 fruits en développement provenant d'un groupe d'arbres raisonnablement uniforme du verger devrait suffire à faire une bonne estimation du développement du fruit. Choisir les deux plus gros fruits de chacun des 25 ou 30 bouquets sélectionnés au hasard, mesurer le plus gros diamètre de chacun et faire la moyenne des échantillons. Un compas Vernier ou un gabarit d'éclaircissement sont un moyen simple et rapide de faire la mesure avec précision.

Étapes de l'éclaircissement

1. Déterminer d'abord le nombre de fruits à éclaircir. Pour ce faire, on doit examiner l'ensemble du verger et évaluer la charge de fruits potentielle. Les sépales (feuilles du calice) des inflorescences non pollinisées ont tendance à s'ouvrir ou à s'incurver vers l'arrière, alors qu'elles demeurent bien soudées ensemble et se referment lorsque les inflorescences sont pollinisées.
2. Choisir ensuite l'agent d'éclaircissement à utiliser ainsi que la concentration requise.
3. Puis, déterminer le volume d'eau requis pour bien mouiller les arbres (jusqu'à ruissellement sur les feuilles). Des volumes d'eau de dilution précis sont recommandés pour tous les agents d'éclaircissement. L'arbre moyen sur un M.26 (3-3,5 m de hauteur) à raison d'une densité de 720 arbres/ha (300/ac) peut nécessiter plus de 2 l. de solution à pulvériser si l'on veut mouiller l'arbre comme il faut au moment de l'éclaircissement. Au fur et à mesure que la dimension de l'arbre diminue et que le nombre d'arbres par hectare augmente, le volume de frondaison (feuillage) des pommiers à pulvériser diminue. La notion de volume de frondaison par rang (VFR) est une méthode reconnue pour calculer les volumes d'eau requis. Régler

le débit du pulvérisateur en faisant un essai sur un petit groupe d'arbres pour déterminer exactement le volume d'eau nécessaire pour bien mouiller chaque arbre.

Voir la fiche technique n° 00-036 du MAAARO,
Guide d'arrosage des arbres fruitiers.

Conditions particulières

Éclaircissage des pommiers après une gelée meurtrière

Selon l'ampleur du dommage, le producteur peut décider d'éclaircir seulement d'étroites sections ou parcelles de son verger, dans les endroits où les arbres semblent ne pas avoir trop souffert. Des différences d'élévation et de circulation d'air dans un verger peuvent être à l'origine de différences considérables dans les conséquences du gel sur le feuillage et la nouaison. Les arbres situés dans les parties basses sont soumis à des courants d'air plus froid de 2-3 °C que ceux qui sont situés dans une partie plus haute de la même parcelle.

Pour décider d'éclaircir ou non, on peut envisager de passer dans toute la parcelle, même si la floraison semble normale sur les arbres qui sont dans les parties hautes. On peut fermer l'alimentation des buses dans les endroits où les fleurs semblent avoir le plus souffert de la gelée. On peut également fermer les buses qui dirigent la bouillie d'éclaircissage dans le bas des arbres.

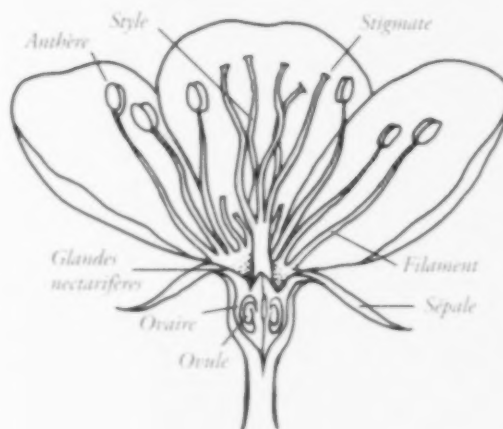
Les dégâts subis par les fleurs doivent être évalués attentivement. Les divers organes de la fleur, pétales, étamines, pistils et ovaires, peuvent réagir de façon très différente aux gelées. Pour plus de détails, voir la figure 7-3, *Anatomie d'une fleur de pommier*, à droite. Le brunissement des pétales sous l'effet d'une gelée n'empêche pas forcément la nouaison si du pollen a été déposé sur la fleur 1-2 jours avant la gelée.

Les gelées qui frappent aux alentours de la période de floraison provoquent en général divers symptômes, en particulier des stries de roussure dessinant des anneaux autour de la petite pomme ou des traits allant du pédoncule au calice, qui peuvent aussi réduire le nombre de pépins et provoquer l'apparition de nombreux fruits difformes.

Quand le gel n'a pas causé de dégâts outre mesure, le producteur peut appliquer les traitements d'éclaircissage qui ont bien marché dans le passé avec le

cultivar de pommier en question. Toutefois, la plus grande prudence est de rigueur en matière d'éclaircissage lorsqu'on a enregistré une forte gelée. Les feuilles blessées par le gel absorbent davantage de l'agent d'éclaircissage et les jeunes fruits qui ont peu de pépins se détachent facilement de l'arbre. En pareilles circonstances, et pour de nombreuses variétés de pommiers, il est préférable de réduire les doses d'agent d'éclaircissage. On peut choisir de ne pas traiter une parcelle fortement touchée et de ne faire éventuellement qu'un éclaircissage à la main.

FIGURE 7-3. Anatomie d'une fleur de pommier



Éclaircissage des pommiers après une gelée qui a détruit la fleur centrale

La réaction aux traitements d'éclaircissage est généralement basée sur les différences de calibre et de dominance entre les petits fruits du bouquet. Chez la plupart des cultivars, le fruit issu de la fleur centrale est normalement plus gros, plus fort et plus dominant que les fruits issus des autres fleurs du bouquet. Le cultivar Paulared fait exception à cette règle. Un traitement d'éclaircissage épargne en principe le fruit central et fait tomber les fruits secondaires, plus faibles et plus petits.

Si la fleur centrale ou le fruit dominant a été détruit par une gelée, les différences de taille et de force entre les jeunes fruits restants peuvent être minimales, ce qui les rend tous aussi faibles et vulnérables face à un agent d'éclaircissage. Le mieux à faire dans ce cas est probablement d'attendre que les différences de calibre se voient plus nettement au sein des bouquets (mais à condition que le plus gros fruit ne fasse pas plus de 12-14 mm de diamètre). Ces différences de calibre peuvent se manifester plusieurs jours après la pleine floraison. Une différence de quelques heures

dans la pollinisation peut se traduire par des différences de calibre chez les jeunes fruits secondaires à mesure que la période postfloraison avance.

Éclaircissage des pommiers par temps exceptionnellement mauvais

Souvent, les conditions météorologiques ne se prêtent pas à l'épandage des agents d'éclaircissage même à l'époque de l'année où les pommes naissantes sont au stade de développement où le traitement est recommandé. Les mauvaises conditions peuvent être le froid, l'humidité, le vent ou la pluie qui persistent pendant plusieurs jours. Le producteur gagne alors à différer le traitement jusqu'à ce que la température remonte, que le soleil revienne et que le vent se calme, même si les fruits ont dépassé le diamètre auquel il est normalement recommandé d'intervenir. Un traitement lorsque les fruits font 12–14 mm de diamètre aura plus d'effet, s'il est fait par temps chaud, qu'un traitement lorsque les fruits font 8–10 mm mais en plein épisode de froid et de pluie. Par temps chaud, on entend une température de 18 °C ou plus durant la journée où a lieu le traitement, ou pendant les 24 heures qui suivent.

Éclaircissage d'arbres dont la nouaison est irrégulière

Dans la plupart des cas, la mise en œuvre d'un programme d'éclaircissage demeure nécessaire même dans des vergers où la nouaison a été irrégulière. Les fruits uniques sont beaucoup plus résistants et ne tombent pas facilement. Il peut y avoir en même temps, sur un même arbre ou des arbres voisins, des fruits uniques et des groupes de fruits. En comparaison, les fruits qui sont en bouquets de 3–5 sont plus faciles à éclaircir à cause de la compétition entre eux. En fin de compte et ce, quel que soit le cultivar, il suffit pour obtenir une production commerciale de pommes que 5–10 % des fleurs donnent naissance à un fruit qui se développe jusqu'au bout. Par conséquent, dans les situations de nouaison irrégulière sur des arbres ayant subi des stress et en l'absence de perte par le gel, il faut envisager de faire les traitements d'éclaircissage recommandés.

Notes sur les cultivars

856923 (Aurora Golden Gala^{MC})

Le cultivar 856923 (Aurora Golden GalaSM) peut être extrêmement productif, ce qui fait qu'il nécessite un éclaircissage précoce et important si l'on veut

obtenir un fruit du calibre et de la qualité recherchés. Ce cultivar semble relativement facile à éclaircir avec une dose moyenne de carbaryl. Un éclaircissage manuel doit être effectué par la suite pour espacer les fruits à 15–20 cm les uns des autres. La charge fruitière doit être compatible avec le diamètre du tronc. On observe une tendance à laisser beaucoup trop de fruits sur l'arbre, avec pour résultat des fruits de petit calibre, un retard de maturité, une coloration qui laisse à désirer, une perte de saveur et un fruit de piètre qualité dans l'ensemble. Ce cultivar réagit bien à l'utilisation de la pellicule particulière que procure le Surround Crop Protectant durant la saison de croissance. Ce traitement contribue à accroître le calibre des fruits et à en améliorer la forme et le fini.

Ambrosia

L'éclaircissage à l'aide de Sevin XLR de ce cultivar à port dressé produisant beaucoup de dards a donné de bons résultats en Ontario. Une culture bien éclaircie de pommiers Ambrosia donne une bonne production en termes de calibre et de couleur. La fenêtre de cueillette est étroite si les pommes sont destinées à un entreposage à long terme.

Cameo

Ce cultivar donne des arbres capables de supporter une forte charge fruitière et une frondaison vigoureuse. Les arbres établis de ce cultivar sont faciles à éclaircir avec le Sevin XLR (1 L/1 000 L d'eau).

Creston

Des doses de faibles à moyennes de Sevin XLR risquent de trop éclaircir les arbres appartenant à ce cultivar. Il s'agit d'un cultivar productif qui donne des fruits de gros calibre et qui nécessite deux cueillettes.

Empire

Avant d'appliquer un traitement à l'ANA, s'assurer que le fruit central du bouquet est bien formé. Il faut pour cela vérifier la position des sépales. Le stade calice de la fleur centrale du bouquet peut avoir lieu dès le 3^e ou 4^e jour suivant le pic de pollinisation. Si l'on utilise de l'ANA trop tôt (du stade pleine floraison au stade calice), le calibre des pommes qui subsistent pourrait s'en trouver réduit, comparativement à un traitement fait au moment où le fruit central a un diamètre de 8–10 mm.

Enterprise

Des doses modérées de Sevin XLR semblent donner un éclaircissage convenable du cultivar Enterprise.

Fortune

Fortune donne un fruit de gros calibre, très coloré, à double usage. Il faut absolument l'éclaircir pour éviter le phénomène de l'alternance. Ce cultivar nécessite un traitement puissant à l'ANA et au Sevin XLR. Des producteurs aguerris ont déclaré avoir obtenu de bons résultats avec 10 ppm d'ANA plus 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau.

Fuji

Les pommiers Fuji qui ne sont pas éclaircis portent habituellement très peu de fleurs l'année suivante. Ce cultivar est fortement porté à l'alternance, de sorte qu'il faut l'éclaircir sévèrement pour avoir une meilleure cueillette. Les arbres adultes s'éclaircissent bien au moyen d'un mélange de Sevin et d'ANA. En général, il faut compléter l'éclaircissage chimique par un éclaircissage manuel si l'on veut réduire davantage le nombre de fruits au centre des bouquets. En surabondance, les fruits risquent de ne pas atteindre leur qualité optimale.

Calcul de la concentration
en parties par million (ppm)

1 ppm = 1 g de matière active par 1 000 L d'eau

Gala

Il s'agit d'un cultivar relativement difficile à éclaircir. Sur les arbres parvenus à leur plein développement, l'éclaircissage doit se faire sans ménagement. On obtient de bons résultats en combinant l'ANA et le Sevin aux doses recommandées pour la Golden Delicious. On recommande de faire le traitement lorsque le fruit central des bouquets atteint 8-9 mm. Il faut attendre 2 semaines après le stade calice pour se prononcer sur la grosseur que pourront atteindre les fruits. On éclaircit les fruits pour ne conserver que le fruit central du bouquet, entre le milieu et la fin de juin, au plus tard. Un éclaircissage manuel de correction est habituellement nécessaire dans les 30 jours qui suivent la pleine floraison afin de réduire la charge fruitière.

Il semble y avoir un lien entre le moment où se font les pulvérisations des agents d'éclaircissage et

la production de fruits momifiés colonisés par le champignon responsable de la pourriture noire. Des applications plus précoces produisent moins de fruits momifiés, ce qui réduit l'inoculum de la pourriture noire et fait en sorte que les fruits à maturité risquent moins d'en être infectés.

Gingergold

Ce cultivar semble être plus sensible aux agents d'éclaircissage que les McIntosh, Northern Spy et Empire. On peut l'éclaircir exagérément si on emploie les doses supérieures d'ANA ou des combinaisons fortes d'ANA et de Sevin XLR, ou d'Accel et de Sevin XLR. La plupart des producteurs jugeraient que ce cultivar ne présente pas de problèmes particuliers en ce qui a trait à l'éclaircissage.

Golden Supreme

On obtient un éclaircissage convenable de ce cultivar de mi-saison de type Golden Delicious avec 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau, ce qui n'est pas le cas avec la Golden Delicious.

Goldrush

L'éclaircissage du cultivar Goldrush nécessite l'emploi combiné d'ANA et de Sevin XLR (10 ppm d'ANA + 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau). Il est beaucoup plus difficile d'éclaircir convenablement ce cultivar, mais s'il est bien éclairci, il produit plus facilement de belles pommes à maturité.

Honeycrisp

Ce cultivar passe pour être plus sensible aux traitements d'éclaircissage que l'Empire. Procéder à l'éclaircissage avec prudence, car les fruits ont tendance à grossir exagérément et sont très sujets à la pourriture amère. Si le bloc produit des fruits de trop gros calibre, il peut être préférable de laisser deux fruits par bouquets. L'emploi des régulateurs de croissance, qui améliorent le calibre du fruit, ne se justifie guère sur ce cultivar dont les fruits sont naturellement gros. Ne pas utiliser plus de 2,5 ppm d'ANA avec 1 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau comme point de départ pour éclaircir des arbres établis. Selon bien des producteurs, ce cultivar donne une bonne répartition des fruits de différents calibres dans la couronne des pommiers lorsque les fruits les plus gros sont enlevés à la main après le traitement d'éclaircissage. Le cultivar Honeycrisp a une forte

tendance à l'alternance et risque par conséquent de ne pas offrir un rendement acceptable chaque année.

Pour des précisions sur la charge fructifère et la circonférence du tronc aux fins de l'éclaircissage, voir la fiche technique n° 05-048 du MAAARO, *Culture commerciale des pommes HoneycrispSM en Ontario*.

Jonagold

L'éclaircissage de ce cultivar se fait assez facilement. Les fruits ont la chance d'atteindre une bonne grosseur lorsqu'on laisse un seul fruit par bouquet. La plupart des producteurs estiment obtenir de bons résultats avec des doses modérées de Sevin. Une surabondance de fruits chez la Jonagold peut occasionner une très faible floraison subséquente et donner des fruits de qualité moindre.

Shizuka

Les résultats de l'éclaircissage avec des doses modérées de Sevin XLR sont les mêmes pour le cultivar Shizuka que pour le Crispin.

Silken

L'éclaircissage du cultivar Silken nécessite 1-1,5 L de Sevin XLR/1 000 L d'eau, selon l'âge de l'arbre. Les pommes de ce cultivar étant sensibles aux meurtrissures, une répartition uniforme des fruits dans la couronne est souhaitable, afin de faciliter la cueillette et les manipulations.

Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes

Les doses données dans le tableau 7-15, *Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes*, p. 182, ne doivent servir que de guides. Rien ne peut remplacer l'expérience personnelle. Il est très important de noter chaque année les données importantes telles que les conditions climatiques et les doses, et surtout de laisser quelques arbres non traités afin de mieux évaluer la réaction à l'éclaircissage. N'utiliser qu'un seul des traitements chimiques suggérés. Par exemple, pour le Wealthy, utiliser le NAD, l'ANA, le Sevin ou la combinaison Sevin + ANA. Avant de modifier un traitement qui s'est révélé efficace, consulter un spécialiste en la matière.

Enlèvement des fruits des pommiers en croissance

Dans certains cas, il peut être souhaitable d'enlever les fruits des pommiers en croissance car une telle pratique favorise un meilleur développement des arbres. La pulvérisation sous forme diluée, 5 jours après le stade calice, de l'ANA (15 ppm) combiné à 1,5-2 L de Sevin XLR dans 1 000 L d'eau donne des résultats acceptables. Des arbres bien établis et tuteurés peuvent, dans des conditions de stress minimales, supporter une certaine charge de fruits la deuxième année suivant la plantation.

Principes de l'éclaircissage manuel et avantages

Dans les cas des cultivars qui se vendent à prix fort, l'éclaircissage manuel des fruits des jeunes pommiers est moins risqué que l'éclaircissage chimique. Cette opération demande à être faite immédiatement après la chute spontanée de juin.

L'éclaircissage manuel :

- entraîne une augmentation du calibre des fruits et aide à réguler le développement des fruits;
- permet d'avoir plus de fruits uniques;
- équilibre le nombre de dards fructifères et de dards au repos;
- augmente la probabilité d'une bonne floraison l'année suivante;
- améliore l'efficacité de la protection phytosanitaire parce que les pulvérisations atteignent plus uniformément les fruits quand ils ne sont pas en groupes;
- améliore l'efficacité de la cueillette et de la manipulation des fruits;
- permet à l'arbre de continuer à développer sa couronne;
- aide à prévenir le rabougrissement.

Régulateurs de croissance

Le Promalin pour améliorer la forme de la Delicious

Le Promalin est un régulateur de croissance utilisé sur les pommes Red Delicious. Le Promalin accentue les caractéristiques des pommes Red Delicious et en améliore l'apparence par une elongation du fruit et la formation de lobes du calice plus proéminents.

TABLEAU 7-15. Doses suggérées pour l'éclaircissage chimique des pommes dans des pommiers adultes¹

N'utiliser qu'UN SEUL des produits suivants :

Cultivar	NAD ppm ²	ANA ppm ²	Sevin XLR L/1 000L	Sevin XLR + ANA ppm ² /1 000 L d'eau	Accel (g BA/ha) ³	Sevin XLR (L/1 000L d'eau) ² + Accel (g BA/ha) ³
Lodi, Melba, Quinte, Yellow Transparent	50-75	—	—	1 L + 10-15 ppm	—	—
Early McIntosh	75-100	—	—	1 L + 5-10 ppm (au stade calice)	50-75	—
Jerseymac, VistaBella, Tydeman's Red	—	5-10	1-1,5	—	—	—
Paulared	50-75	12-15	1-1,5	1 L + 10-15 ppm	75	1 L + 50
Spartan, Russets	—	10-20	1-2	1 L + 10-15 ppm	—	—
Cortland	—	5-10	—	1-2 L + 2,5-5 ppm	—	—
Ambrosia	—	—	1-1,5	—	—	—
852963 (Aurora Golden Gala SM)	—	—	1-1,5	—	—	—
Silken	—	—	1-1,5	—	—	—
Cameo	—	—	1	—	—	—
Creston	—	—	0,5-1,0	—	—	—
McIntosh, non de type spur	—	5-10	1-2	—	50	—
McIntosh de type spur	—	10-12	—	1-2 L + 2,5-5 ppm	50-75	1 L + 50
Golden Delicious, Wealthy	75-100	10-20	1-2	1 L + 5-10 ppm	75	1-2 L + 50
Golden Supreme	—	—	1	—	—	—
Goldrush	—	—	—	1 L + 10 ppm	—	—
Red Delicious	—	2-8	0,5-1,5	—	—	—
Red Delicious de type spur	—	5-10	—	1-2 L + 5-10 ppm	—	—
Idared	—	2-8	—	—	50	—
Empire	—	7-10	1-1,5	1 L + 2,5-4 ppm	50-75	1 L + 50
Spy, Crispin (Mutsu)	—	5-10	0,5-1,5	—	—	—
Jonagold	—	—	1-1,5	—	50-75	—
Fuji	—	—	—	1-1,5 L + 10-12 ppm	—	1-2 L + 50-75
Gala	—	10-12	—	1 L + 5-10 ppm	75	1-2 L + 50
Honeycrisp	—	5	1-1,5	1 L + 2,5 ppm	—	—
Gingergold	—	7-10	1-1,5	1 L + 2,5-5 ppm	—	1 L + 50

— Le tiret employé seul indique l'absence de recommandations pour le traitement en question.

¹ Les doses ci-dessus sont recommandées chez les arbres qui ont montré leurs habitudes fructifères définitives. Il est très dangereux de pratiquer l'éclaircissage chimique sur des arbres considérés comme encore jeunes, surtout s'il s'agit de leur première cueillette.Toujours utiliser un volume d'eau suffisant pour bien mouiller les arbres. Voir *Étapes de l'éclaircissage*, p. 177.² Consulter le tableau 7-13, *Dose d'Accel*, p. 174, pour connaître la dose (en ppm) de benzyladenine (BA) nécessaire. Pour être efficace, la concentration de BA ne doit pas être inférieure à 50 ppm. On sait que 1 L d'Accel contient environ 19 g de BA.³ Remarque : Les doses recommandées de Sevin font référence à la quantité de produit. Le Sevin XLR renferme 43 % de matière active, soit 480 g ou environ 0,5 kg de carbaryl/L. Un litre de Sevin XLR équivaut plus ou moins à 1 kg de Sevin 50 W. Pour ce qui est des doses de NAD et d'ANA, consulter l'étiquette du produit utilisé.

Le Promalin renferme un mélange de benzyladénine et deux types de gibbérellines. Pour obtenir des résultats satisfaisants, il est essentiel de choisir un moment propice au traitement, de respecter les doses recommandées et d'assurer un bon recouvrement.

Mises en garde

- L'utilisation de doses ou de volumes plus élevés que ceux qui sont recommandés sur l'étiquette ou la présence de fleurs faibles ou endommagées par le gel peut causer l'éclaircissement des fruits. L'usage du Promalin peut également provoquer un éclaircissement plus prononcé des fruits lors des pulvérisations subséquentes d'un agent d'éclaircissement des fleurs.
- Lorsque le dard est peu vigoureux ou que les fleurs centrales des bouquets ont été endommagées par le gel, les pommes peuvent ne pas réagir au Promalin.
- S'abstenir de tout traitement au Promalin si de la pluie est prévue dans les 6 heures qui suivent.
- Ne pas traiter au Promalin si les températures sont inférieures à 24 °C (75 °F) ou supérieures à 32 °C (90 °F).

Notes sur le traitement

- Pour un maximum de résultats, faire la première application de Promalin entre le stade pleine floraison de la fleur centrale du bouquet et le début du stade calice. Les traitements effectués avant ou après l'intervalle recommandé risquent de ne pas donner des résultats satisfaisants.
- Une humidité relative élevée et des conditions d'assèchement lentes favorisent une absorption maximale. Il vaut mieux faire le traitement le matin ou le soir.

L'éthéphon : un agent de coloration

L'éthéphon (Ethrel) peut avoir les effets suivants sur les fruits et les arbres, selon la dose utilisée et l'époque du traitement :

- L'Ethrel stimule la maturation, la coloration et la chute des fruits. Pour prévenir une trop grande chute prématurée des fruits après l'utilisation de l'Ethrel, traiter avec un inhibiteur de chute comme l'acide naphthyl-1 acétique (ANA). Deux

traitements sont nécessaires : le premier, comme mélange en cuve au moment où l'on pulvérise l'Ethrel et le second, 5 jours plus tard. Il faut utiliser l'inhibiteur de chute à la dose recommandée par le fabricant.

- Ne traiter que le nombre d'arbres dont les fruits peuvent être récoltés en l'espace de 2-3 jours. Selon le cultivar et la température de l'air, les fruits devront être cueillis dans les 5-10 jours suivant la pulvérisation. Évaluer la maturité des pommes chaque jour après le traitement (p. ex. fermeté, teneur en amidon, arôme et couleur). Il est plus facile de s'occuper de quelques arbres fruitiers traités à intervalles de 3-4 jours que d'un grand nombre à la fois. Il faut s'assurer d'un marché pour les pommes traitées, avant de commencer les pulvérisations, surtout pour les cultivars précoces.
- Les doses à utiliser dépendent du cultivar, de la date du traitement, de la vigueur des arbres, de la température, des conditions atmosphériques et du degré de la réaction requise. La réponse à l'Ethrel est une réaction chimique qui est influencée par la température. C'est pourquoi les cultivars hâtifs tels que Jersey mac et Paulared ne requièrent pas autant de produit que les cultivars tardifs. Pour les cultivars hâtifs, on recommande d'utiliser 0,75-1,5 L d'Ethrel/ha mélangé dans suffisamment d'eau pour bien mouiller les arbres. La McIntosh nécessite 1,5-4,25 L/ha. La dose la plus élevée est employée tôt en saison, sur les pommiers qui ont une teneur en azote élevée ou qui sont mal élagués. Les plus faibles doses conviennent davantage près de la date habituelle de cueillette, sur les jeunes pommiers bien élagués ou sur les pommiers ayant une faible teneur en azote.
- On obtient les meilleurs résultats quand l'Ethrel est pulvérisé 2-3 semaines avant que ne débute la cueillette normale. S'assurer que la distribution d'Ethrel est uniforme puisque ce produit n'est efficace que par contact direct.

Lutte chimique contre la chute prématurée des pommes

Le degré de chute prématurée des fruits diffère pour chaque cultivar. En Ontario, c'est le McIntosh qui est le plus préoccupant.

Voici un aperçu des conditions liées à la chute prématurée des fruits :

- arbres dont la teneur en azote est élevée à la fin de l'été;
- arbres dont le rendement en fruits s'annonce important;
- journées et nuits chaudes immédiatement avant et pendant la cueillette;
- arbres privés d'eau ou carencés en bore ou en magnésium;
- arbres fortement infestés par la mineuse marbrée du pommier.

Des produits comme le Fruitone-N et le Fruit Fix Concentrate contiennent de l'ANA (acide naphthyl-1 acétique) et sont homologués pour contrer la chute prématurée des pommes. Ces produits renferment la même matière active, l'ANA, qu'on utilise plus tôt dans la saison de croissance pour éclaircir les fruits. Cependant, les concentrations diffèrent selon l'utilisation.

- On recommande d'utiliser l'ANA à une concentration de 10 ppm (dose simple) au moment où des fruits normaux et sains commencent à tomber. L'époque précise du traitement est très importante. Il faut savoir distinguer la chute normale des pommes saines avant la cueillette et celle causée par un choc, des insectes, la maladie ou une carence nutritionnelle.
- L'ANA est efficace durant 7-10 jours après la pulvérisation. Pour en prolonger l'effet, il faut répéter le traitement (en dose simple) tous les 7 jours. Après chaque traitement, 1-2 jours s'écouleront avant que l'ANA ne produise son effet si la pulvérisation a lieu avant toute cueillette. Par contre, l'ANA mettra plus de temps à produire son effet si l'on a déjà récolté des pommes ici et là. Il est donc préférable de faire le traitement le plus tôt possible après qu'on a fini de cueillir des pommes au hasard. Ne pas cueillir de pommes dans les 5 jours suivant la pulvérisation. Se reporter aux directives du fabricant.
- Faire la pulvérisation de l'ANA sous forme diluée. Les traitements en dilué favorisent un recouvrement uniforme; ce point est important, puisque l'ANA est un systémique local et que de grands volumes d'eau ralentissent le séchage et améliorent l'absorption du produit. Les conditions atmosphériques optimales pour l'absorption sont

une température se situant autour de 21-24 °C et une humidité élevée. L'absorption est moins bonne sur un feuillage abîmé par les insectes, les maladies ou le gel, ainsi qu'à des températures inférieures à 16 °C.

- L'ajout d'un mouillant-adhésif non ionique, comme l'Agral 90, améliore l'absorption de l'ANA dans des conditions climatiques sous-optimales.
- L'ANA empêche la chute du fruit, mais ce dernier continue de mûrir à un taux accéléré. L'effet sur la maturation augmentera en même temps que la concentration utilisée et le nombre de traitements. Un traitement unique en dose simple (10 ppm) aura peu d'effet direct sur la maturation.
- Il est recommandé que les pommes, particulièrement la McIntosh, ne soient pas entreposées trop longtemps (dans une chambre AC à ouverture tardive ou dans un entrepôt frigorifique à long terme) si elles sont traitées à l'ANA. Les pommes provenant d'arbres qui ont été traités une deuxième fois avec l'ANA devraient être mises en marché sans tarder.

Recommandations concernant l'emploi de ReTain

Le ReTain est un régulateur de croissance qui a le pouvoir d'empêcher la chute des pommes (chez les cultivars Honeycrisp, McIntosh, Red Delicious, Northern Spy) et qui aide à gérer la cueillette en inhibant la production d'éthylène dans les pommes en voie de mûrissement.

- Pulvériser ce produit 4 semaines avant la date prévue de la cueillette. ReTain peut aussi retarder le mûrissement des pommes sur l'arbre, allongeant la période de cueillette d'une variété particulière. Bien qu'il freine temporairement le mûrissement des fruits, le traitement au ReTain peut entraîner une augmentation des solides solubles, de la couleur, du calibre des fruits, de la fermeté des fruits et une réduction de l'incidence du cœur brun (pommes vitreuses).
- Cueillir les fruits traités au ReTain au même stade de maturité interne (mesuré avec les tests à l'iode-amidon) que les fruits non traités. Il peut y avoir un délai de 7-10 jours après la date prévue du début de la cueillette des fruits non traités et la date du début de la cueillette des fruits traités au ReTain.

Traitement recommandé 4–5 semaines avant le moment prévu de la cueillette

- Utiliser un sachet de 333 g de ReTain (50 g de matière active) par 0,40 ha (1 acre), plus 0,5–1,0 L de Sylgard 309 (surfactant organosilicé)/1 000 L d'eau.
- Faire la pulvérisation 4 semaines avant la date prévue de cueillette, corrigée en fonction des différences saisonnières qui font avancer ou reculer la date « normale » de cueillette pour l'année considérée. Si cette date est trop imprécise, il vaut mieux traiter une semaine trop tôt qu'une semaine trop tard. Les pulvérisations tardives n'ont pas beaucoup d'effet, parce que la production d'éthylène dans la plante peut avoir déjà commencé et que ce phénomène est difficile à interrompre une fois commencé. Pour déterminer le début de la période « normale » de cueillette, se reporter aux tendances historiques des dates de cueillette pour chacun des cultivars dans la région.

Mises en garde

- Pour mélanger le ReTain avec le surfactant, régler l'agitateur à un niveau minimum, car le Sylgard 309 a tendance à mousser.
- Pour réduire le plus possible la formation de mousse, verser le Sylgard 309 en dernier dans la cuve, quand celle-ci est pleine. On ne possède pas de données sur la compatibilité du ReTain avec les produits antimoussants et sur les résultats du mélange.
- À part le Sylgard 309, aucun autre surfactant n'est actuellement homologué au Canada pour emploi avec le ReTain. Si on réduit la dose de ReTain, il faut maintenir le taux de Sylgard dans le mélange à 0,05–0,1 % v./v.
- Se défaire de toute quantité de bouillie non utilisée à la fin de chaque journée.
- Ne pas mélanger en cuve ce produit avec d'autres produits sauf avec le Dipel ou le Foray. Les effets du mélange du ReTain avec l'ANA (acide naphthyl-1 acétique) ou des produits à base d'Ethephon, et leurs interactions possibles, n'ont pas été complètement étudiés. L'utilisation de ces produits sur les arbres traités avec le ReTain risque de neutraliser ou de diminuer les effets positifs du ReTain.
- Ne pas irriguer par aspersion dans les 8 heures qui suivent la pulvérisation.

- Corriger les volumes d'eau en fonction de la taille des arbres et de leur espacement. Pulvériser de façon que tout l'arbre soit humecté à fond, mais sans que la bouillie ruisselle, quand les conditions se prêtent à un assèchement lent du feuillage. Utiliser les réductions de doses en fonction du VFR (volume de frondaison par rang) avec prudence — faire des essais sur quelques rangées ou petites parcelles du verger pour voir si la technique semble convenir. Dans de nombreux vergers, on a constaté que 1 000 L d'eau/ha est un volume de bouillie suffisant pour maîtriser la taille des porte-greffes.
- Pour un maximum de résultats, le pH de l'eau de dilution doit se situer entre 6 et 8.

Il est conseillé de ne pas entreposer les fruits traités au ReTain avec des fruits non traités pour réduire l'exposition à l'éthylène.

Autres facteurs à considérer quand on utilise ReTain

- Traiter seulement les arbres qui sont en bonne santé et qui ne souffrent pas de sécheresse, d'une infestation par des insectes, d'une maladie, ou d'un stress nutritionnel.
- Faire preuve de prudence au moment d'utiliser ce produit sur les souches de Gala, les types Golden Delicious et la pomme Honeycrisp. Ces cultivars semblent réagir davantage au ReTain que la McIntosh. Par conséquent, les traitements au ReTain faits sur ces cultivars sensibles risquent de retarder la maturité et le développement des fruits.
- Pour les cultivars dont la cueillette se fait en plusieurs fois, tels que Royal Gala, faire le traitement 4 semaines après la date de la deuxième cueillette pour obtenir les meilleurs résultats.
- La période pendant laquelle on cueille les cultivars traités est plus courte, mais se produit plus tard, ce qui réduit le nombre de cueillettes. L'efficacité de la cueillette peut donc s'en trouver améliorée.
- Il est peu probable que le ReTain annule les effets d'un programme de pulvérisation massif de calcium destiné à contrer la tache amère. Les pulvérisations de calcium peuvent hâter le mûrissement des pommes en accélérant la production d'éthylène dans le fruit.

Protection des pommiers et poiriers contre le stress dû à la chaleur et les brûlures de soleil

Le Surround WP Crop Protectant est un kaolin (argile) hautement raffiné. Appliqué sur le feuillage des arbres, il forme un film microscopique et uniforme de particules qui protège le feuillage et les fruits des rayons du soleil et du stress dû à la chaleur. Étant donné qu'une chaleur excessive et des rayons UV très intense peuvent ralentir l'activité photosynthétique du feuillage, les arbres non traités assimilent moins de carbone pendant les périodes chaudes de la journée.

L'utilisation de Surround WP sur les jeunes pommiers et poiriers en train de s'établir procure plusieurs avantages en termes de croissance et de développement. Elle permet notamment :

- d'accroître l'accumulation nette de carbone provenant de la photosynthèse;
- de stimuler le développement des bourgeons;
- de donner des troncs de plus gros diamètre;
- de stimuler la croissance des pousses.

Dans les vergers établis, les arbres traités au Surround produisent un feuillage en meilleure santé jusqu'à la chute des feuilles, sans nuire à la dormance. Des améliorations de l'aspect des fruits et de leur rendement commercialisable ont été signalées chez plusieurs cultivars.

Afin de prévenir le stress dû à la chaleur, faire deux traitements au Surround WP, à 7 jours d'intervalle, en utilisant une dose de 50 kg/ha. Faire le premier traitement avant les risques de stress dû à la chaleur. Répéter le traitement à 7–14 jours d'intervalles en réduisant la dose à 25 kg/ha pour maintenir un recouvrement uniforme.

Surround WP renferme une catégorie de kaolin inerte et non réactif que les tissus végétaux n'absorbent pas. Le kaolin est un produit de qualité alimentaire approuvé à la fois par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) et l'Environmental Protection Agency (EPA). Le phytoprotecteur Surround WP est un produit hautement raffiné approuvé par l'Organic Materials Review Institute (OMRI), qui convient aux programmes à risques réduits.

Mises en garde concernant l'utilisation du Surround

- Ne pas mélanger le Surround avec des mouillants-adhésifs ni des agents antimoussants.
- Ne pas pulvériser ce produit lorsque des abeilles butinent.

Dans les vergers traités au Surround, surveiller la maturité des fruits à l'aide d'indicateurs à l'empois d'amidon pour l'iode dans les deux semaines qui précèdent la cueillette.

Pour des instructions détaillées sur les traitements, se reporter à l'étiquette des produits.

Maitrise de la croissance végétative des pommiers

Le produit Apogee, du prohexadione de calcium, est un régulateur de croissance qui ralentit la croissance des pousses terminales. Apogee empêche la synthèse des gibbérélines, les phytohormones responsables de l'élongation des cellules. Les arbres traités avec Apogee ont souvent le même nombre de pousses que les arbres non traités, sauf que leurs pousses sont plus robustes ou de plus gros diamètre et qu'elles ont des entre-nœuds compressés.

Utilisé correctement dans les vergers de pommiers, Apogee peut :

- réduire la croissance des pousses de 20–60 % et réduire le temps nécessaire à l'élagage durant la période de dormance et/ou durant l'été;
- donner des fruits plus colorés dans le cas des cultivars à fruits rouges;
- donner une couronne plus aérée qui facilite le recouvrement uniforme du feuillage lors des pulvérisations;
- réduire l'incidence et la gravité de la brûlure bactérienne sur les pousses, bien qu'il soit sans effet contre la brûlure des fleurs.

Apogee n'agit pas contre les bactéries responsables de la brûlure bactérienne. Il ne fait que rendre les arbres moins vulnérables à cette maladie en réduisant la croissance des pousses.

Apogee ne réduit pas le nombre de feuilles ni le calibre des fruits.

Moment des traitements et doses

Les schèmes de croissance des pousses terminales et de nouaison varient d'une région à l'autre. De la

même façon, la réaction à l'Apogee semble varier selon l'endroit où le produit est utilisé. Par conséquent, la dose à employer et le calendrier des traitements peuvent varier selon la région.

Faire le premier traitement quand les pousses terminales (et/ou les bourses) n'ont pas plus de 2,5–5,0 cm. Certains cultivars affichent une croissance précoce des bourses (voir la figure 7-4, *Schéma illustrant la croissance des bourses*, ci-dessous). Le moment où doit se faire le premier traitement correspond en général à la fin de la floraison ou au calice, moment où la surface foliaire est suffisante pour permettre la diffusion d'Apogee dans les feuilles. Les traitements effectués par la suite ne donneront pas de résultats satisfaisants.

FIGURE 7-4. Schéma illustrant la croissance des bourses



Comme Apogee n'est pas toxique pour les abeilles, il est possible de faire la première application avant que les abeilles ne soient retirées du verger.

Une fois appliqué, Apogee met 14 jours à ralentir la croissance. Il se décompose dans l'arbre en l'espace de quelques semaines, de telle sorte qu'au moins un traitement supplémentaire peut être nécessaire pour maintenir le ralentissement de la croissance pendant toute la saison de végétation.

Pour connaître les doses, voir le tableau 7-16, *Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang*, p. 188. La dose dépend de la taille des arbres et de leur

vigueur. La dose varie aussi selon que l'on vise à protéger la plantation contre la brûlure des pousses ou non.

- Pour des arbres de vigueur moyenne à élevée : appliquer 45 g de produit par 100 L de solution diluée (125 ppm);
- Pour des arbres de vigueur faible à moyenne : appliquer 27 g de produit par 100 L de solution diluée (75 ppm).

Répéter le traitement à intervalles de 14–21 jours, selon le degré de ralentissement de croissance recherché.

Suivre les étapes indiquées sur l'étiquette pour décider du volume de solution diluée selon la méthode du volume de frondaison par rang. Le tableau 7-16, *Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang*, p. 188, indique différentes doses appliquées à raison de 1 000 L de solution diluée/ha. Apogee donne de bons résultats quand il est appliqué en solutions plus concentrées pourvu que le volume de bouillie soit suffisant pour bien mouiller tout le feuillage. Les pulvérisations à bas volume des régulateurs de croissance des plantes et des agents d'éclaircissage chimique ne sont pas recommandées.

Ne pas mélanger Apogee dans la cuve du pulvérisateur avec des solutions renfermant du calcium comme le chlorure de calcium, car en présence de calcium, Apogee précipite dans le réservoir, obstrue les buses et les filtres et perd de son efficacité.

Adjuvants et eau dure

- Utiliser l'adjuvant Agral 90 avec Apogee afin d'améliorer l'absorption de la molécule de prohexadione de calcium par les feuilles.
- En présence d'eau dure renfermant de fortes concentrations de calcium ou de magnésium, ajouter à l'Apogee une quantité égale (en poids) d'un engrais à base de sulfate d'ammonium de première qualité (qualité serricole), afin d'éviter l'obstruction des buses.

Obtenir les cotes de dureté de l'eau du service d'approvisionnement en eau de la municipalité. Si l'eau est tirée d'un puits, la faire analyser pour connaître sa dureté. Voir la liste des laboratoires accrédités sur le site www.enr.gov.on.ca/envision/water/sdwa/licensedlabs-fr.btu.

TABLEAU 7-16. Doses d'Apogee et moments des traitements suggérés pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang
(Se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise)

Niveau		1 ^{re} pulvérisation	2 ^e pulvérisation	3 ^e pulvérisation	4 ^e pulvérisation	Total (g/ha) pour la saison de croissance ²
	Dates habituelles ¹ →	25 mai	8 juin	22 juin	6 juillet	
	Stade →	Calice	Nouaison	Chute de juin	Baisse de croissance ↓	
	(g d'Apogee/ha pour un volume de solution diluée de 1 000 L/ ha établi par la méthode du volume de frondaison par rang) ⁴					
	Vigueur des arbres ¹					
1	Faible – 1 pulvérisation	450				450
2	Faible – 2 pulvérisations	270	270	—	—	540
3	Moyenne – 2 pulvérisations [†]	450	450	—	—	900
	Moyenne-élevée –					
4	3 pulvérisations	450	450	270	—	1 170
5	Élevée – 3 pulvérisations	450	450	450	—	1 350
6	Élevée – 4 pulvérisations	450	450	450	270	1 620

[†] = Traitement suggéré. Passer au niveau suivant supérieur ou inférieur en fonction des facteurs énumérés ci-dessous.

Facteurs liés au verger et à l'environnement justifiant une modification des doses et du nombre de pulvérisations	
Élagage de dormance sévère	augmenter la dose de 10–20 %/ha à chaque pulvérisation
Longue saison de croissance	ajouter une 3 ^e ou une 4 ^e pulvérisation
Faible charge fruitière	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant
Recouvrement douteux	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant
Élimination de la brûlure bactérienne	opter pour le traitement correspondant au niveau suivant ou appliquer au départ 650 g/1 000 L

La vigueur s'entend de l'importance de la croissance des pousses au cours d'une même saison de végétation. Ne pas confondre avec le volume de frondaison par rang.

La dose maximale totale pour toute une saison de croissance ne devrait pas dépasser 5,4 kg d'Apogee.

¹ Le moment du premier traitement dépend du taux de croissance dans la région et pour le cultivar. Les pommiers de la région du Niagara et du sud-ouest de l'Ontario ont souvent 7–10 jours d'avance sur ceux de la région de la baie Georgienne et de l'est de l'Ontario.

⁴ Pour une explication du concept du volume de frondaison par rang, voir la fiche technique n° 00-036 du MAAARO, *Guide d'arrosage des arbres fruitiers*. Toujours augmenter les doses si, pour assurer un bon recouvrement du feuillage, il faut accroître le volume de solution diluée.

Mises en garde concernant l'utilisation de l'Apogee

Il arrive que l'Apogee stimule la nouaison et rendre l'éclaircissage plus difficile. Cette réaction n'est pas toujours observée, mais elle risque davantage de l'être quand les concentrations sont supérieures à 125 ppm (45 g/100 L). Pour obtenir le degré d'éclaircissage recherché, il se peut qu'il faille renforcer l'éclaircissage chimique ou manuel des arbres traités à l'Apogee.

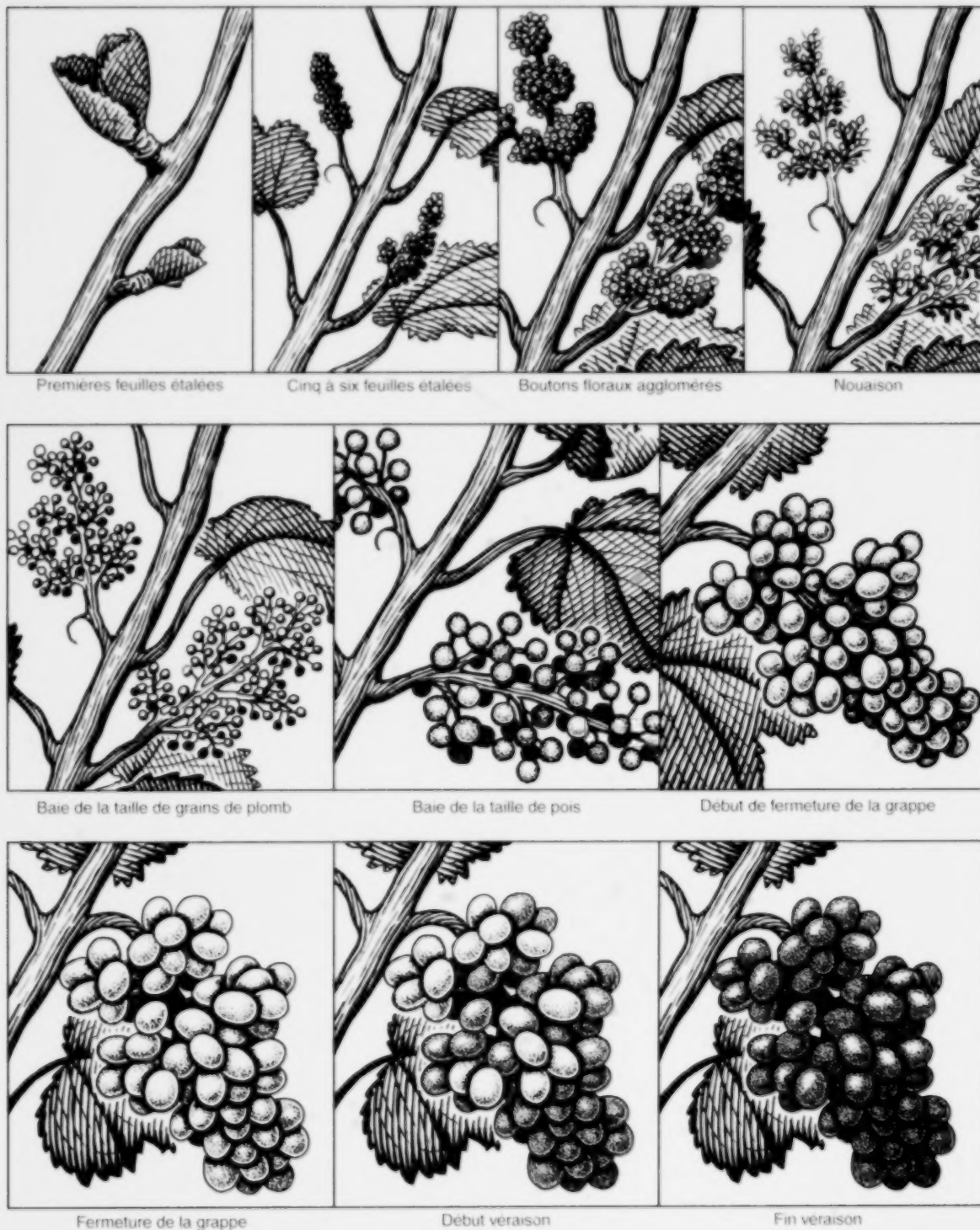
Selon des recherches menées aux États-Unis, le produit Apogee peut causer un fendillement grave des cultivars Empire et Stayman. La cause est méconnue et le phénomène n'a pas été observé dans les parcelles de recherche situées en Ontario même après plusieurs années de traitements des pommiers Empire. Les producteurs qui envisagent d'utiliser ce produit

sur les pommiers Empire doivent être conscients de ce risque et limiter l'utilisation du produit sur ces pommiers à une certaine superficie, afin d'être en mesure d'évaluer sur quelques années le risque réel de fendillement dans leur région.

Apogee risque d'abaisser le rendement et le rendement commercialisable des pommiers Cortland. Il n'en reste pas moins que ce produit présente des avantages réels lorsqu'il est utilisé sur des cultivars comme Cortland et Northern Spy qui portent leurs fruits à l'extrémité des pousses, si l'on en juge d'après les observations recueillies dans d'autres régions du Canada où les entre-nœuds raccourcis des arbres traités à l'Apogee se traduisent par une croissance plus compacte.

8. Raisin

FIGURE 8-1. Stades phenologiques du raisin



Nutrition de la vigne

Il est important de faire analyser le sol une année avant la plantation des vignes, ou deux ans avant si l'on pense devoir corriger le pH. La période qui précède les plantations est la seule occasion de bien incorporer au sol des matières, telles que matière organique, phosphore, potassium et chaux destinée à modifier le pH, qui ne se déplacent pas rapidement dans le sol, mais qui sont nécessaires si l'on veut optimiser la productivité du vignoble.

Le fumier dans les vignobles

Le fumier renferme de la matière organique utile ainsi qu'un éventail de macro-éléments et d'oligo-éléments. L'apport de fumier dans les vignobles présente l'inconvénient de voir l'azote de source organique se minéraliser avec le temps. Le fait que l'azote se libère très lentement signifie que le vignoble reçoit constamment de l'azote biodisponible durant toute la saison de croissance. Un apport excessif d'azote, surtout dans la seconde moitié de la saison de croissance, peut provoquer des défauts de coloration du raisin, une croissance terminale excessive et un retard dans l'aoûtement des tissus ligneux, ce qui rend les pieds de vigne plus vulnérables à l'hiver.

Voici des consignes à respecter pour tirer parti du fumier tout en réduisant au minimum les problèmes qui peuvent y être associés :

- Épandre au plus, à l'hectare, 7 tonnes de fumier de volaille (20 m³ de fumier liquide), ou 40 tonnes de fumier de bovins (100 m³ de fumier liquide), ou encore 35 tonnes de fumier de porc (65 m³ de fumier liquide). Comme la teneur en éléments nutritifs du fumier varie considérablement, le faire analyser avant l'épandage. Voir *Azote contenu dans le fumier*, p. 41.
- Épandre le fumier en pleine surface et l'incorporer au sol à la fin de l'automne ou au début du printemps avant la mise en place des plants de vigne.

- Pour éviter les blessures causées par l'hiver, ne pas épandre de fumier autour des pieds de vigne nouvellement plantés.
- Réduire les doses d'azote, de phosphore et de potassium sur les terres qui ont reçu du fumier. Le tableau 3-12, *Valeurs de remplacement moyennes en fertilisants de différents types de fumier*, p. 42, montre la composition moyenne de certains fumiers et les réductions des apports d'engrais suggérées après un épandage de fumier.
- Pour plus d'information sur les répercussions que peuvent avoir les épandages de fumier sur la salubrité des aliments et l'environnement, voir les rubriques *Azote contenu dans le fumier*, p. 41, et *Utiliser le fumier de manière responsable*, p. 41.

Besoins en matière de pH

Le pH d'un sol est la mesure de son acidité. Il influence l'absorption des éléments nutritifs et le rendement des cultures. On doit corriger le pH avant les plantations de manière à le porter à 6,5 dans les sols sableux et à 6,0 dans les sols argileux.

En ce qui concerne les vignobles déjà établis, effectuer tous les trois ans une analyse du sol sur un échantillon prélevé dans les rangs pour vérifier que le pH est à un niveau satisfaisant. Si le pH est bas (sol acide), épandre de la chaux sur les plantes couvre-sol à l'automne ou avant de travailler le sol au printemps. Les résultats ne seront pas immédiats parce que la chaux réagit lentement dans le sol.

- Épandre de la chaux dans un vignoble établi lorsque le pH tombe en deçà de 5,1 dans un loam argileux et en deçà de 5,6 dans un sol sableux. Le chaulage élève le pH du sol (en réduit l'acidité) et fournit aussi du calcium.
- Pour des précisions sur les doses et les types de chaux à utiliser, voir *Acidité du sol et chaulage*, p. 36.

TABLEAU 8-1. Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne (prélevés en septembre sur des vignes à maturité)

Cépage	N	P	K*	Ca	Mg	Fe	B	Zn	Mn
	%			ppm					
<i>Vinifera</i>	0,8-1,4	0,15-0,40	1,2-2,3	1,0-3,0	0,6-1,5	15-100	20-60	15-100	20-200
<i>Fredonia</i>	0,6-1,2	0,15-0,40	0,8-1,8	1,0-3,0	0,6-1,5	15-100	20-60	15-100	20-200
Autres	0,7-1,3	0,15-0,40	1,0-2,0	1,0-3,0	0,6-1,5	15-100	20-60	15-100	20-200

* Les concentrations de potassium sont plus élevées dans les vignes cultivées sur loam sableux.

TABLEAU 8-2. Pulvérisations foliaires de magnésium

Moment	Produit	Dose	Notes
Trois pulvérisations à intervalles de 10 jours à compter de la mi-juillet	Sulfate de magnésium (sels d'Epsom)	20 kg/1 000 L d'eau	Pulvériser sur l'arbre jusqu'à ce que la solution ruisselle. Ne pas dépasser une concentration de 40 kg/1 000 L d'eau.
	Formulations liquides, y compris les chélates*	Consulter l'étiquette	Peut être compatible avec certains pesticides. Consulter l'étiquette.

* Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Analyse des pétioles de vigne

Pour ce qui concerne les plantations établies, l'analyse des pétioles des feuilles de vigne est le meilleur moyen de déterminer les besoins en éléments nutritifs. L'étude simultanée des résultats des analyses du sol et des résultats des analyses de pétioles donne une bonne idée des besoins en engrais et en chaux. Pour plus d'information sur ces analyses, voir *Analyse des tissus végétaux*, p. 34.

De nombreuses conditions influent sur l'absorption des éléments nutritifs dans les vignobles. C'est pourquoi les concentrations d'éléments nutritifs varient légèrement chaque année selon la saison de croissance. Pour que la croissance et la qualité du fruit soient optimales, les pétioles doivent renfermer des concentrations convenables de tous les éléments nutritifs.

Pour tirer le meilleur parti possible de l'analyse des pétioles, prélever les échantillons sur les mêmes pieds de vigne tous les ans et corriger le programme de fertilisation en conséquence. Voir le tableau 8-1, *Concentrations convenables d'éléments nutritifs dans les pétioles de feuilles de vigne*, p. 190.

Les besoins en fertilisants sont fonction des méthodes culturales, de l'âge de la vigne, du porte-greffe, du type de sol et des fertilisations précédentes. Il faut aussi tenir compte de la croissance, du calibre du fruit, de sa couleur et de son aptitude à la conservation. Pour plus d'information, voir la fiche technique n° 96-174 du MAAARO, *Les analyses foliaires pour les cultures fruitières*.

Engrais pour les vignobles

C'est seulement avant la plantation des vignes que l'on peut enrichir convenablement le sol en potassium, en phosphore, en bore et en chaux. Dans un sol où l'on prévoit installer un vignoble, on considère comme adéquates des teneurs de 12-20 ppm pour le phosphore, de 120-150 ppm pour le potassium, de 100-250 ppm pour le magnésium et de 1 000-

5 000 ppm pour le calcium. Le tableau 8-3, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles*, p. 192, renseigne sur les doses d'engrais à incorporer avant la plantation. Si l'on incorpore au sol de la matière organique, notamment par un apport de fumier, ces taux devraient permettre de subvenir aux besoins des vignes durant leurs premières années.

- Sur des sols peu fertiles à texture grossière, utiliser une solution de démarrage de 10-52-10 ou de 20-20-20 au moment de la mise en culture.
- Des concentrations trop élevées d'azote peuvent causer une croissance excessive et un aoûtement incomplet des vignes. Semer des plantes couvre-sol pour réduire les concentrations d'azote en fin de saison dans les vignobles sarclés, en particulier s'ils sont jeunes. Pour qu'elles absorbent une bonne part de l'azote biodisponible dans le sol, les plantes couvre-sol telles que le ray-grass d'Italie devraient être semées vers le 1^{er} juillet.

Azote (N)

- Procéder à l'analyse des pétioles pour déterminer avec précision les besoins en azote des vignes. En l'absence d'analyse, une dose de 34 kg de N/ha est habituellement suffisante pour la plupart des cépages.
- Épandre cet azote en pleine surface avant le premier sarclage ou le plus tôt possible au printemps dans les vignobles engazonnés.
- S'abstenir d'épandre de l'urée (46-0-0) sur le sol de vignobles engazonnés parce qu'une partie de l'azote se perdrait par volatilisation.
- On peut réduire ou éliminer les apports d'azote s'il y a épandage de fumier ou si la croissance est excessive.
- Certaines années, il faut envisager d'apporter de l'azote par des pulvérisations foliaires, selon la performance de la vigne et les résultats de l'analyse des pétioles.

- Si les boutons ont été endommagés par les grands froids, il peut être nécessaire de faire des pulvérisations fractionnées. Faire la première pulvérisation vers la mi-avril et la deuxième, si nécessaire, après la floraison et jusqu'à la fin de mai.
- Pendant les printemps secs, il peut être nécessaire d'irriguer pour faire descendre l'engrais au niveau des racines, juste avant le début de la floraison ou immédiatement après le calice.

Phosphore (P)

Les vignes ne requièrent pas de grandes quantités de phosphore dans le sol. À quelques exceptions près, les sols de l'Ontario sont suffisamment riches en phosphore. Le phosphore joue toutefois un rôle pour ce qui est de l'entretien du gazon ou des plantes couvre-sol. L'analyse du sol est la meilleure façon de déceler un besoin de phosphore. Si l'analyse révèle un manque de phosphore, en ajouter au sol avant l'installation du verger, seul moment où il est possible de l'incorporer soigneusement. Des teneurs en phosphore du sol de 12-20 ppm, sont considérées comme suffisantes pour assurer la reprise des jeunes vignes puis la production.

Potassium (K)

Les vignes requièrent une plus grande quantité de potassium que les arbres fruitiers. Recourir à l'analyse du sol pour déterminer la quantité de potassium nécessaire. Une quantité excessive de potassium peut causer une carence en magnésium (Mg). Il faut donc prendre soin de bien doser le potassium.

- Avant l'établissement, incorporer du potassium au sol suivant les doses indiquées dans le tableau 8-3, *Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles*, à droite.
- Dans les vignobles établis qui sont sarclés, épandre le potassium en pleine surface avant le premier sarclage au printemps.
- Dans les vignobles établis qui sont enherbés ainsi que dans les vignobles en sols argileux, épandre le potassium en bandes, afin de réduire la fixation du potassium dans le sol et d'en faciliter l'assimilation par les vignes. Si elle est placée trop près du tronc, la potasse peut endommager les racines et les ceps.

TABLEAU 8-3. Besoins du sol en phosphore et en potassium dans les vignobles

Phosphore du sol		Potassium du sol	
Nouvelles plantations de vigne*		Nouvelles plantations de vigne*	
Analyse de sol (ppm de P)	Besoins en phosphate (P_2O_5) (kg/ha)	Analyse de sol (ppm de K)	Besoins en potasse (K_2O) (kg/ha)
0-3	80 EE	0-15	270 EE
4-5	60 EE	16-30	270 EE
6-7	50 EE	31-45	270 EE
8-9	40 EM	46-60	270 EE
10-12	20 EM	61-80	270 EE
13-15	0 EF	81-100	270 EE
16-20	0 EF	101-120	270 EE
21-25	0 ETF	121-150	270 EM
26-30	0 ETF	151-180	270 EM
31-40	0 ETF	181-210	270 EM
41-50	0 ETF	211-250	270 EF
51-60	0 ETF	250 +	270 EF
61-80	0 EN		
80 +	0 EN		

* Appliquer une fois tous les deux ans. Pour les plantations établies de vigne, l'analyse des tissus végétaux permet d'estimer les besoins en N, P et K.

Les cotes d'efficacité EE (efficacité élevée), EM (efficacité moyenne), EF (efficacité faible), ETF (efficacité très faible) et EN (efficacité nulle) indiquent la probabilité que l'apport de l'élément nutritif ait un avantage économique.

Pulvérisation foliaire de potassium dans les vignes

Au cours des saisons sèches, le potassium n'est pas facilement assimilable par les plantes. En présence d'une carence en potassium, des pulvérisations foliaires de potassium peuvent s'avérer bénéfiques. Une pulvérisation de potassium au moment de la véraison peut améliorer le rendement et la qualité des fruits.

Magnésium (Mg)

On considère qu'une teneur du sol en magnésium de 100-250 ppm est tout à fait convenable dans un vignoble. Dans les sols acides, la chaux dolomitique peut contribuer à élever le pH et à fournir du magnésium. On observe de plus en plus de carences en magnésium dans les vignobles, particulièrement ceux qui ont reçu beaucoup de potasse.

Une carence en magnésium peut provoquer la chute prématurée du fruit à la récolte. Les feuilles les plus vieilles des pieds de vigne carencés sont pâles,

puisque le magnésium fait partie intégrante de la structure moléculaire de chlorophylle. L'analyse des pétioles est le meilleur moyen de révéler les besoins en magnésium.

Des pulvérisations foliaires de magnésium corrigent cette carence, mais seulement pour la durée de l'année même. Pour les corrections à long terme, faire des épandages de magnésium au sol. La réaction est rarement immédiate. De plus, on a constaté qu'un épandage au sol de Mg, effectué une seule fois au début du printemps, n'apporte aucun résultat positif sur certains types de sol. Un deuxième ou un troisième traitement le printemps suivant sont parfois nécessaires avant que les teneurs en Mg de la vigne se rétablissent.

Durant ce temps, pour éviter un problème de chute des fruits, il est recommandé de faire des pulvérisations foliaires au cours des deux premières années en plus des épandages au sol. Voir le tableau 8-2, *Pulvérisations foliaires de magnésium*, p. 191.

La pulvérisation d'une bouillie de pesticides additionnée de sulfate de magnésium peut blesser les fruits ou le feuillage. Il est donc préférable d'épandre le sulfate de magnésium séparément ou de faire un essai préalable sur quelques vignes. Voir les étiquettes des produits pour connaître la compatibilité des chélates de magnésium¹ et des pesticides.

Calcium (Ca)¹

On a attribué la pourriture de la tige et de la rafle des raisins Canada Muscat et Himrod à une carence en calcium. Certaines formulations de chlorure de calcium (CaCl_2) nuisent à la qualité des fruits lorsqu'on les applique trop près du moment des vendanges.

- Pulvériser du CaCl_2 (paillettes à 77 %) à raison de 4 kg/1 000 L d'eau, depuis le début juillet jusqu'à la mi-août. Effectuer trois pulvérisations à 10-12 jours d'intervalles. Plus on applique de calcium, meilleur est le résultat, mais il y a un niveau de concentration au delà duquel le calcium peut causer la brûlure du feuillage.
- Ne pas pulvériser de formulations de Ca contenant de l'azote après la deuxième quinzaine de juillet, sous peine de diminuer la qualité du fruit.

- Pulvériser le calcium dans un volume d'eau suffisant pour bien mouiller toute la vigne. Pour que l'absorption soit efficace, la bouillie doit entrer en contact avec le fruit.

Quelle que soit la formulation, toujours consulter le mode d'emploi afin d'en connaître la concentration et la compatibilité avec les pesticides. Le produit utilisé n'est pas aussi important que la quantité totale du calcium effectivement épanché (calcium exprimé en poids élémentaire). Par exemple, le chlorure de calcium (paillettes à 77 %) contient 28 % de calcium élémentaire. Pour obtenir des résultats acceptables, il faut souvent appliquer jusqu'à 12 kg de Ca élémentaire/ha en quatre pulvérisations ou plus. Les pulvérisations foliaires de calcium risquent de brûler le feuillage et les fruits si elles sont faites par temps froid et humide, des conditions qui ralentissent le ressuyage au printemps. Des lésions sont aussi à craindre quand le calcium est pulvérisé par temps très chaud (plus 25 °C) ou humide.

Oligo-éléments pour les vignes

Les carences en oligo-éléments (éléments indispensables en quantités infimes) ne sont pas très fréquentes dans les plantations fruitières de l'Ontario. La variation acceptable des concentrations en oligo-éléments n'est pas très grande. Les excès sont plus dommageables que les carences. En conséquence, ne pas apporter d'oligo-éléments, sauf si on a fait une analyse des pétioles confirme une carence. N'appliquer que l'oligo-élément qui est déficitaire et en quantités suffisantes pour corriger le problème. Pour plus de détails, voir la rubrique *Oligo-éléments*, p. 48.

Attention : Ne pas pulvériser des formulations concentrées d'éléments nutritifs et ne pas faire de pulvérisations lorsque la température dépasse 25 °C.

¹ Utiliser des chélates recommandés pour les pulvérisations foliaires.

Calendrier — Raisin

Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires. Certains cépages sont sensibles au soufre, au Thiodan, au Copper, au Dikar, au Dikar plus Zolone ou à d'autres produits. Voir le tableau 8-5, *Sensibilité relative aux maladies*, p. 207, pour plus de détails.

Pour connaître le délai d'attente avant les vendanges, le délai de non-retour dans les zones traitées, le nombre maximal d'applications et le groupe chimique, voir le tableau 8-4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 204.

Gestion des résistances

Pour retarder l'apparition d'une résistance aux fongicides, aux acaricides et aux insecticides, observer les consignes de gestion des résistances données sous *Résistance des ravageurs aux insecticides, fongicides et acaricides*, p. 14.

Voici les précautions à prendre pour éviter l'apparition rapide d'une résistance aux fongicides :

- Ne pas utiliser moins que la dose indiquée sur l'étiquette.
- Ne pas utiliser le Nova, le Sovran, le Lance ni le Flint comme fongicide à action préventive lorsque l'oidium s'avère déjà un problème grave.
- Utiliser suffisamment d'eau pour assurer un bon recouvrement de la zone abritant les fruits.

Délais d'attente avant les vendanges

Les **délais d'attente** indiqués au tableau 8-4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 204, sont ceux qui figurent sur les étiquettes des produits. Ils reposent en général sur les niveaux acceptables de résidus sur les fruits et légumes frais. Dans certains cas, la réglementation afférente aux résidus de produits chimiques dans les produits finis (p. ex. le vin) est beaucoup plus sévère. Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente avant les vendanges plus longs que ceux qui sont indiqués sur le mode d'emploi des produits. Certains transformateurs ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires, par exemple le nombre de pulvérisations, ou l'interdiction de traiter la culture après un stade précis. Consulter l'acheteur avec qui le contrat est établi pour de plus amples renseignements.

Volumes de bouillie

Des volumes d'eau suffisants sont nécessaires pour assurer un recouvrement complet par les bouillies fongicides, acaricides ou insecticides. Plus la saison progresse et plus le feuillage devient dense, plus les volumes d'eau doivent être grands. La gestion de la partie aérienne (aménagement de haies de vignes, enlèvement des feuilles et éclaircissages des sarments) ainsi qu'un bon calibrage du pulvérisateur sont très importants pour assurer un recouvrement complet de la culture. Même si l'eau ne sert que de support aux pesticides, il est impossible d'obtenir un bon recouvrement et de traiter efficacement les vignes si les volumes d'eau sont insuffisants. Certains types de pulvérisateurs sont à même d'assurer le même recouvrement avec moins d'eau qu'il n'en faut avec d'autres types d'appareils. Consulter les fournisseurs de matériel et les consultants professionnels au sujet de la quantité d'eau nécessaire pour assurer un recouvrement complet. Lire et respecter les exigences précisées sur l'étiquette du produit relativement aux volumes d'eau à employer.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Première feuille, pousses de 1,25 à 5,0 cm			
Excoriose (brûlure phomop-sienne)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	voir l'étiquette 2,00 kg	Commencer tôt à pulvériser les cépages sensibles lorsque l'excoriose a fait des ravages par le passé et que des conditions pluvieuses prévalent. Appliquer dans suffisamment d'eau pour obtenir un recouvrement complet.
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg	
Trois à cinq feuilles, pousses de 10 à 15 cm			
Excoriose (brûlure phomop-sienne)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	voir l'étiquette 2,00 kg	Commencer tôt à pulvériser les cépages sensibles lorsque l'excoriose a fait des ravages par le passé et que des conditions pluvieuses prévalent. Appliquer dans suffisamment d'eau pour obtenir un recouvrement complet.
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg	
Pourriture noire	• Nova 40 W • Ferbam 76 WDG	200 g voir l'étiquette	
Blanc (oidium)	• Nova 40 W	200 g	Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Respecter des intervalles d'environ 7-10 jours. Si les conditions sont pluvieuses, raccourcir l'intervalle à 7 jours. Nova : Ne pas dépasser 3 applications/saison de croissance. MilStop : La dose de préfloraison est fonction de 500 l d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas le mélanger en cuve avec d'autres produits ni ajouter au MilStop des modificateurs de pH ou de l'huile. MilStop s'utilise surtout pour son action préventive. Serenade Max : Assure une maîtrise temporaire du blanc.
	• Dikar	5,50 kg	
	• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF	voir l'étiquette 12,60 kg	
	• MilStop	2,80 kg	
	• Serenade Max	3,00 kg	
Pousses de 20-25 cm			
Excoriose (brûlure phomop-sienne)	• Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF	voir l'étiquette 2,00 kg	Commencer tôt à pulvériser les cépages sensibles lorsque l'excoriose a fait des ravages par le passé et que des conditions pluvieuses prévalent. Appliquer dans suffisamment d'eau pour obtenir un recouvrement complet.
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg	
Pourriture noire	• Nova 40 W	200 g	Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 applications consécutives de chacun et ne jamais dépasser 4 applications de chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours. Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles. Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.
	• Polyram DF	voir l'étiquette 240 g	
	• Sovran	140 g	
	• Flint 50 WG	voir l'étiquette	
	• Ferbam 76 WDG	voir l'étiquette	
Mildiou	• Ridomil Gold MZ 68 WP	2,50 kg	Si la floraison est retardée ou si de la pluie est prévue, répéter le traitement. Ridomil Gold MZ : Ne pas dépasser 1 application avant la floraison. Sovran : Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de Sovran ni l'appliquer plus de 4 fois/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de Sovran, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance du Sovran et d'un autre fongicide, utiliser un intervalle de 7-10 jours. Le Sovran est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.
	• Dikar	5,50 kg	
	• Polyram DF	voir l'étiquette	
	• Maestro 80 DF ou Supra Captan 80 WDG	2,00 kg voir l'étiquette	
	• Folpan 80 WDG	1,25 kg	
	• Gavel 75 DF	2,25 kg	
	• Sovran	300 g	

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none"> Nova 40 W Dikar Microscopic Sulphur ou Kumulus DF Sovran Lance WDG Flint 50 WG MilStop Serenade Max 	<ul style="list-style-type: none"> 200 g 5,50 kg voir l'étiquette 12,60 kg 300 g 315 g 140 g 2,80 kg 3,00 kg 	<p>Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. L'intervalle entre les pulvérisations ne doit pas être supérieur à 14 jours. Si les conditions sont pluvieuses, on peut avoir à raccourcir l'intervalle.</p> <p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p> <p>Nova : Ne pas utiliser plus de 3 fois/saison de croissance.</p> <p>Lance : Ne pas utiliser plus de 2 fois/saison de croissance.</p> <p>MilStop : La dose de préfloraison est fonction de 500 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas le mélanger en cuve avec d'autres produits ni ajouter au MilStop des modificateurs de pH ou de l'huile. MilStop s'utilise surtout pour son action préventive.</p> <p>Serenade Max : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>

Inflorescence bien formée (avec séparation des fleurons)

Tordeuse de la vigne (1 ^{re} génération)	<ul style="list-style-type: none"> Isomate GBM Plus Pounce Imidan 50 WP Diazinon 50 W Sevin XLR Guthion 50 WSB ou Sniper Success 480 SC 	<ul style="list-style-type: none"> 500 diffuseurs 360 mL 1,90 kg 3,375 kg 5,25 L voir l'étiquette 182 mL 	<p>Dans les vignobles qui ont été attaqués très tôt dans la saison par la tordeuse de la vigne au cours des années antérieures, faire une pulvérisation d'insecticide dirigée contre la 1^{re} génération. Utiliser de grands volumes d'eau pour assurer un recouvrement complet.</p> <p>Confusion des mâles : La superficie du bloc de vignoble doit être supérieure à 2 ha pour le traitement avec l'un de ces produits.</p> <p>Isomate GBM Plus : Installer les diffuseurs à la fin avril ou au début mai avant le premier vol et l'accouplement des tordeuses adultes. La durée d'efficacité de la phéromone Isomate GBM Plus est d'environ 150 jours.</p> <p>La phéromone de la préparation Isomate GBM Plus est spécifiquement destinée à la lutte contre la tordeuse de la vigne et ne combat aucun autre insecte. Des opérations de dépistage des insectes et d'échantillonnage effectuées systématiquement pendant toute la saison sont nécessaires à une maîtrise adéquate de la tordeuse de la vigne et à la prise de décision quant aux éventuelles pulvérisations dirigées contre d'autres ennemis sporadiques de la vigne. Pour plus d'information, voir les fiches techniques du MAAARO n° 03-080, <i>La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs</i>, et n° 03-040, <i>Guide d'identification des ravageurs et des maladies de la vigne</i>.</p> <p>Success 480 : Assure une maîtrise temporaire de cette tordeuse.</p>
---	--	---	--

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Scarabée japonais	<ul style="list-style-type: none"> • Imidan 50 WP 	1,90 kg	<p>Le scarabée japonais est un ravageur sporadique qui se nourrit de plus de 300 espèces de végétaux. La surveillance est indispensable pour déceler sa présence et mesurer l'ampleur des dommages causés par son alimentation. Ces dommages sont parfois très circonscrits, auquel cas un traitement insecticide localisé peut suffire à maîtriser la situation. Le traitement ne met toutefois pas la culture à l'abri d'une nouvelle infestation.</p>
Cicadelles	<ul style="list-style-type: none"> • Assail 70 WP • Surround WP • Pounce • Diazinon 50 W • Sevin XLR • Guthion 50 WSB ou Sniper 	80 g 50,00 kg 175 mL 3,375 kg 5,25 L voir l'étiquette voir l'étiquette	<p>La cicadelle du raisin (CR), la cicadelle de la pomme de terre (CPT) et la cicadelle à trois bandes (CTB) sont les trois principales espèces de cicadelles qui s'attaquent au raisin. Les piqûres de la CR laissent le long des nervures un pointille blanc. Les dommages causés par la CTB rappellent ceux que cause la CR. Dans certains vignobles, le traitement au Guthion n'a plus d'effet sur la CR.</p> <p>Le bord des feuilles piquées par la CPT se met à jaunir, puis se replie vers le haut et finit par se nécroser. Tous les produits de la liste ci-contre sont efficaces contre la CPT.</p> <p>Les cicadelles sont actives pendant presque toute la saison de croissance.</p> <p>Surround WP : Peut retarder l'accumulation des degrés Brix. Surveiller de près les paramètres de récolte afin de déterminer le moment optimal des vendanges. Utiliser la pleine dose de Surround lors des 2 premières applications afin de constituer la couche de protection. Utiliser la dose réduite (voir l'étiquette) pour maintenir un recouvrement uniforme par la suite. Les applications faites après la véraison adhèrent mieux aux raisins. Dans le cas du raisin de table, sur lequel un film ne serait pas souhaitable, ne pas appliquer le Surround après la floraison.</p>
Pourriture noire	<ul style="list-style-type: none"> • Nova 40 W • Ferbam 76 WDG • Sovran • Polyram DF • Flint 50 WG 	200 g voir l'étiquette 240 g voir l'étiquette 140 g	<p>Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Ces dernières sont très sensibles à la pourriture noire, de la floraison au stade des baies de la taille de pois (4–6 semaines après la floraison).</p> <p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 applications consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7–10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Mildiou	<ul style="list-style-type: none"> • Ridomil Gold MZ 68 WP • Dikar • Polyram DF • Maestro 80 DF ou Supra Captan 80 WDC • Folpan 80 WDC • Gavel 75 DF • Sovran 	2.50 kg 5.50 kg voir l'étiquette 2.00 kg voir l'étiquette 1.25 kg 2.25 kg 300 g	<p>Si la floraison est retardée ou si de la pluie est prévue, répéter le traitement. Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Ces dernières sont très sensibles au mildiou de la floraison au stade des baies de la taille de pois. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Utiliser l'intervalle le plus court si le temps est pluvieux.</p> <p>Sovran : Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de Sovran ni l'appliquer plus de 4 fois/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de Sovran, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance du Sovran et d'un autre fongicide, utiliser un intervalle de 7-10 jours. Le Sovran est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Ridomil Gold MZ : Ne pas dépasser 1 application avant la floraison.</p>
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none"> • Nova 40 W • Dikar • Microscopic Sulphur ou Kumulus DF • Sovran • Lance WDC • Flint 50 WC • MilStop • Serenade Max 	200 g 5.50 kg voir l'étiquette 12,60 kg 300 g 315 g 140 g 2.80 kg 3.00 kg	<p>Ce traitement est important pour protéger contre l'infection les jeunes feuilles qui se déploient et les grappes qui se développent. Ces dernières sont très sensibles au blanc (oidium), de la floraison au stade des baies de la taille de pois. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Utiliser l'intervalle le plus court si le temps est pluvieux.</p> <p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p> <p>Lance : Ne pas utiliser plus de 2 fois/saison de croissance.</p> <p>Nova : Ne pas utiliser plus de 3 fois/saison de croissance.</p> <p>MilStop : La dose de préfloraison est fonction de 500 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas le mélanger en cuve avec d'autres produits ni ajouter au MilStop des modificateurs de pH ou de l'huile. MilStop s'utilise surtout pour son action préventive.</p> <p>Serenade Max : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>
<p>NE PAS PULVÉRISER D'INSECTICIDES PENDANT LA FLORAISON DES VIGNES. VOIR EMPOISONNEMENT DES ABEILLES, P. 216.</p>			

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Fin floraison à début de nouaison			
Cicadelles	Utiliser l'un des produits énumérés pour la lutte contre les cicadelles sous Inflorescence bien formée (avec séparation des fleurons) si les opérations de dépistage indiquent la nécessité d'une intervention.		Voir les remarques relatives aux cicadelles sous Inflorescence bien formée (avec séparation des fleurons) .
Phylloxera de la vigne (sur la feuille)	<ul style="list-style-type: none"> • Thiodan 50 WP ou Thionex 50 W 	voir l'étiquette voir l'étiquette	Seulement les hybrides français et les cépages <i>Vinifera</i> sont sensibles à ce ravageur. Le Thiodan et le Thionex peuvent être phytotoxiques pour certains cultivars d'hybrides français, dont Baco Noir.
Scarabée japonais	<ul style="list-style-type: none"> • Imidan 50 WP 	2.50 kg	Le scarabée japonais est un ravageur sporadique qui se nourrit de plus de 300 espèces de végétaux. La surveillance est indispensable pour déceler sa présence et mesurer l'ampleur des dommages causés par son alimentation. Ces dommages sont parfois très circonscrits, auquel cas un traitement insecticide localisé peut suffire à maîtriser la situation. Le traitement ne met toutefois pas la culture à l'abri d'une nouvelle infestation.
Mildiou	<ul style="list-style-type: none"> • Dikar • Polyram DF • Maestro 80 DF ou Supra Captan 80 WDG • Folpan 80 WDG • Gavel 75 DF • Sovran • Ridomil Gold MZ 68 WP 	5.50 kg voir l'étiquette 2.00 kg voir l'étiquette 1.25 kg 2.25 kg 300 g 2.50 kg	<p>À ce stade de croissance, traiter tous les cépages contre le mildiou. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Utiliser l'intervalle le plus court si le temps est pluvieux.</p> <p>Sovran : Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de Sovran ni l'appliquer plus de 4 fois/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de Sovran, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance du Sovran et d'un autre fongicide, utiliser un intervalle de 7-10 jours. Le Sovran est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles. Ne pas appliquer de Sovran une fois que des lésions sporulantes sont visibles.</p> <p>Ridomil Gold MZ : Ne pas dépasser 1 application après la floraison.</p>
Pourriture noire	<ul style="list-style-type: none"> • Nova 40 W • Folpan 80 WDG • Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF • Polyram DF • Sovran • Flint 50 WG 	200 g 1.25 kg voir l'étiquette 2.00 kg voir l'étiquette 240 g 140 g	<p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Blanc (oidium)	<ul style="list-style-type: none">• Nova 40 W• Microscopic Sulphur ou Kumulus DF• Dikar• Sovran• Lance WDG• Flint 50 WG• MilStop• Serenade Max	<p>200 g voir l'étiquette 12,60 kg 5,50 kg 300 g 315 g 140 g 5,60 kg 3,00 kg</p>	<p>Les grappes sont très sensibles au blanc (oidium), de la floraison au stade des baies de la taille de pois. Les jeunes fruits et feuilles en croissance sont très sensibles à ce stade. Il est important d'en assurer la protection continue par un traitement préventif. Respecter des intervalles de 7-10 jours entre les pulvérisations. Utiliser l'intervalle le plus court si le temps est pluvieux.</p> <p>Nova : Ne pas utiliser plus de 3 fois/saison de croissance.</p> <p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p> <p>Lance : Ne pas utiliser plus de 2 fois/saison de croissance. Ne pas utiliser les produits Sovran, Flint ni Lance une fois que des lésions sporulantes sont visibles.</p> <p>MilStop : La dose de postfloraison est fonction de 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas le mélanger en cuve avec d'autres produits ni ajouter au MilStop des modificateurs de pH ou de l'huile. MilStop s'utilise surtout pour son action préventive.</p> <p>Serenade Max : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>
Pourriture grise (<i>Botrytis</i>)	Voir les remarques concernant la lutte contre la pourriture grise sous Fermeture de la grappe . Si le cépage est sensible à la pourriture grise et que la période précédant ou suivant la floraison est pluvieuse, une pulvérisation immédiatement après la floraison peut tenir en échec les infections latentes.		
Baies de la taille de pois			
Tordeuse de la vigne (2 ^e génération)	<ul style="list-style-type: none">• Pounce• Imidan 50 WP• Diazinon 50 W• Sevin XLR• Guthion 50 WSB ou Sniper• Success 480 SC	<p>360 mL 3,10 kg 3,375 kg 5,25 L voir l'étiquette voir l'étiquette 182 mL</p>	<p>Aucun insecticide n'est nécessaire à ce stade si la surveillance confirme l'efficacité de la technique de la confusion des mâles là où on la pratique contre cette tordeuse.</p> <p>Là où la tordeuse fait constamment des ravages, pulvériser l'un des produits indiqués ci-contre en utilisant de grands volumes d'eau afin d'obtenir un recouvrement complet.</p> <p>Success 480 : Assure une maîtrise temporaire de cette tordeuse.</p>
Phylloxera (sur la feuille)	Répéter le traitement indiqué sous Fin floraison à début de nouaison .		

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Blanc (oïdium)	<ul style="list-style-type: none"> Nova 40 W Dikar Microscopic Sulphur ou Kumulus DF Lance WDG Flint 50 WG Sovran MilStop Serenade Max 	200 g 5,50 kg voir l'étiquette 12,60 kg 315 g 140 g 300 g 5,60 kg 3,00 kg	<p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Lance : Ne pas utiliser plus de 2 fois/saison de croissance.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p> <p>Ne pas utiliser les produits Sovran, Flint ni Lance une fois que des lésions sporulantes sont visibles.</p> <p>MilStop : La dose de postfloraison est fonction de 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas le mélanger en cuve avec d'autres produits ni ajouter au MilStop des modificateurs de pH ou de l'huile. MilStop s'utilise surtout pour son action préventive.</p> <p>Serenade Max : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>
Mildiou	<ul style="list-style-type: none"> Dikar Folpan 80 WDG Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF Polyram DF Gavel 75 DF 	5,50 kg 1,25 kg voir l'étiquette 2,00 kg voir l'étiquette 2,25 kg	
Pourriture noire	<ul style="list-style-type: none"> Nova 40 W Ferbam 76 WDG Folpan 80 WDG Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF Polyram DF Flint 50 WG Sovran 	200 g voir l'étiquette 1,25 kg voir l'étiquette 2,00 kg voir l'étiquette 140 g 240 g	<p>Pour une lutte efficace, utiliser de grands volumes d'eau afin d'assurer un recouvrement complet.</p> <p>Sovran et Flint : Appartiennent au même groupe chimique. Ne pas faire plus de 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit ni les appliquer plus de 4 fois chacun/saison de croissance. S'il y a 2 pulvérisations consécutives de l'un ou de l'autre produit, respecter un intervalle de 14 jours entre chacune. S'il y a alternance entre des fongicides appartenant à des groupes chimiques différents, utiliser un intervalle de 7-10 jours.</p> <p>Sovran : Est phytotoxique pour certains cultivars de cerisiers (voir l'étiquette); veiller à ce que la dérive n'atteigne pas des cultures sensibles.</p> <p>Flint : Ne pas utiliser sur le raisin Concord, sous peine d'endommager la culture.</p>
Fermeture de la grappe			
Blanc (oïdium)	<ul style="list-style-type: none"> Nova 40 W Microscopic Sulphur ou Kumulus DF Dikar Lance WDG MilStop Serenade Max 	200 g voir l'étiquette 12,60 kg 315 g 5,50 kg 5,60 kg 3,00 kg	<p>Lance : Ne pas utiliser plus de 2 fois/saison de croissance. Voir les étiquettes des produits et le tableau 8-4, <i>Produits utilisés sur le raisin</i>, p. 204, pour connaître le délai d'attente avant les vendanges.</p> <p>MilStop : La dose de postfloraison est fonction de 1 000 L d'eau/ha. MilStop rend la solution légèrement alcaline. Ne pas le mélanger en cuve avec d'autres produits ni ajouter au MilStop des modificateurs de pH ou de l'huile. MilStop s'utilise surtout pour son action préventive.</p> <p>Serenade Max : Assure une maîtrise temporaire du blanc.</p>

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Mildiou	<ul style="list-style-type: none"> Dikar Folpan 80 WDG Supra Captan 80 WDG ou Maestro 80 DF Polyram DF Gavel 75 DF 	5,50 kg 1,25 kg voir l'étiquette 2,00 kg voir l'étiquette 2,25 kg	Voir les étiquettes des produits et le tableau 8–4, <i>Produits utilisés sur le raisin</i> , p. 204, pour connaître le délai d'attente avant les vendanges.
Pourriture grise (<i>Botrytis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Rovral Vangard 75 WG Elevate 50 WDG Scala SC 	1,50 kg 750 g 1,12 kg 2,00 L	Diriger cette pulvérisation sur la partie du feuillage abritant les fruits. De nombreux cépages <i>Vinifera</i> et hybrides <i>Vinifera</i> dont les grappes de raisins sont serrées sont sensibles au <i>Botrytis</i> . C'est le cas de Gamay Noir, Pinot Noir, Pinot Gris, Riesling, Chardonnay, Chancellor et Seyval Blanc. Ces cépages sensibles peuvent nécessiter plus de 1 application au stade fermeture de la grappe. Elevate : Ajouter l'Agral 90 à raison de 200 mL/1 000 L d'eau (0,02 % v./v.) une fois le produit dans le réservoir. Ne pas utiliser l'Elevate si l'on attend de la pluie dans les 6 heures qui suivent le traitement.
Tétranyque à deux points Tétranyque rouge	<ul style="list-style-type: none"> Pyramite ou Nexter Envidor 240 SC Acramite 50 WS Kelthane 50 W 	300 g 300 g 0,75 L voir l'étiquette 2,00 kg	Un acaricide peut être nécessaire s'il y a des signes de bronzage dans la partie médiane des sarments, résultat d'une infestation par les acariens. Les vignes soumises à un stress présenteront des symptômes plus rapidement que les vignes saines. Inspecter la culture 7–10 jours après le traitement pour en évaluer l'efficacité. Appliquer l'un ou l'autre de ces acaricides seulement 1 fois/saison de croissance et les utiliser en alternance. Un traitement acaricide par an et l'alternance des produits constituent une stratégie efficace de gestion des résistances. Pyramite/Nexter : Est surtout efficace contre les stades nymphaux actifs et non contre les adultes. Acramite : Différentes doses sont nécessaires selon le tétranyque combattu. Envidor : Agit contre les œufs, les nymphes et les femelles adultes des tétranyques.
Début à fin véraison			
Tordeuse de la vigne (entre le milieu et la fin d'août)	<ul style="list-style-type: none"> Pounce Imidan 50 WP Diazinon 50 W Guthion 50 WSB ou Sniper Success 480 SC 	360 mL 3,10 kg 3,375 kg voir l'étiquette voir l'étiquette 182 mL	Un insecticide n'est peut-être pas nécessaire à ce stade si la surveillance confirme l'efficacité de la technique de la confusion des mâles là où on la pratique contre cette tordeuse. Là où la tordeuse fait constamment des ravages, pulvériser l'un des produits indiqués ci-contre en utilisant de grands volumes d'eau afin d'obtenir un recouvrement complet. Vérifier les délais d'attente. Un traitement s'impose parfois sur les cépages à maturation tardive pour combattre la génération qui fait son apparition à la fin août. Les pulvérisations d'insecticides traditionnels dans le périmètre du champ sont parfois très efficaces. Success 480 : Assure une maîtrise temporaire de cette tordeuse.
Blanc (oidium)	Utiliser un des produits énumérés sous Fermeture de la grappe . Vérifier les délais d'attente avant les vendanges.		Les cépages <i>Vinifera</i> et les hybrides français sont les plus sensibles et nécessitent parfois des traitements supplémentaires. Voir les étiquettes des produits et le tableau 8–4, <i>Produits utilisés sur le raisin</i> , p. 204, pour connaître le délai d'attente avant les vendanges.
Mildiou	Utiliser un des produits énumérés sous Fermeture de la grappe .		Voir les étiquettes des produits et le tableau 8–4, <i>Produits utilisés sur le raisin</i> , p. 204, pour connaître le délai d'attente avant les vendanges.

Maladie ou insecte	Produit	Quantité/ha	Remarques
Pourriture grise (<i>Botrytis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Vanguard 75 WG • Elevate 50 WDG • Scala SC 	750 g 1.12 kg 2.00 L	Les années où les conditions météorologiques à la fin de l'été ou au début de l'automne sont pluvieuses et humides, des pulvérisations destinées à protéger la vigne contre <i>Botrytis</i> peuvent être nécessaires pendant la période de mûrissement ou la véraison. Cette précaution est particulièrement importante dans les vignobles destinés à des récoltes tardives ou à la fabrication de vin de glace. Pour plus d'information sur le choix et l'utilisation du produit, voir les remarques sous Fermeture de la grappe .
Limaces et escargots	<ul style="list-style-type: none"> • Sluggo 	25.00 kg	Employer une dose de 50 kg/ha si la population est très grande. Faire le traitement au début de l'infestation. Traiter à nouveau quand l'appât est consommé ou au moins toutes les 2 semaines si les limaces et les escargots continuent de poser problème.
Pulvérisations spéciales (lorsque le dépistage en indique le besoin)			
Coccinelle asiatique multicolore	<ul style="list-style-type: none"> • Ripcord 400 EC • Malathion 500 E 	150 mL 1.80 L	<p>Les coccinelles asiatiques ne sont pas nuisibles sauf très près du moment des vendanges. En commencer le dépistage vers la mi-août et le poursuivre pour chaque cépage jusqu'aux vendanges. La présence précoce de coccinelles asiatiques n'est pas nécessairement alarmante, puisque ces coccinelles peuvent quitter un endroit aussi vite qu'elles y sont arrivées. Avant toute intervention, parler des seuils et des restrictions relatives aux produits avec l'acheteur éventuel des raisins. Continuer le dépistage après un traitement, car de nouvelles infestations sont à craindre avant les vendanges. D'autres espèces de coccinelles que la coccinelle asiatique multicolore, <i>Harmonia axyridis</i>, peuvent faire leur apparition dans les vignobles, sans qu'une intervention ne soit en général nécessaire.</p> <p>Ripcord : Ne peut être utilisé sur le raisin à jus destiné à l'exportation vers les É.-U.</p>

Délais d'attente avant les vendanges

Communiquer directement avec les transformateurs à qui le raisin est destiné pour connaître le délai d'attente qu'ils exigent. Les délais d'attente indiqués au tableau 8-4, *Produits utilisés sur le raisin*, p. 204-205, sont ceux qui figurent sur les étiquettes des produits. Ils reposent en général sur les niveaux acceptables de résidus sur les fruits et légumes frais. Dans certains cas, la réglementation afférente aux résidus de produits chimiques dans les produits finis (le vin en l'occurrence) est beaucoup plus sévère. Bien des transformateurs exigent de leurs producteurs qu'ils respectent des délais d'attente avant les vendanges plus longs que ceux qui sont indiqués sur le mode d'emploi des produits. Certains transformateurs ont également des politiques restrictives concernant l'emploi de certains produits antiparasitaires, par exemple le nombre de pulvérisations, ou l'interdiction de traiter la culture après un stade précis. Consulter l'acheteur avec qui le contrat est établi pour de plus amples renseignements.

TABLEAU 8-4. Produits utilisés sur le raisin

Utiliser ce tableau comme guide. Se reporter à l'étiquette du produit pour plus d'information.

Le **délai d'attente** avant les vendanges correspond au nombre de jours entre la dernière pulvérisation et le début des vendanges.

Le **délai de non-retour** dans la zone traitée correspond à l'intervalle minimal à respecter entre un traitement et le moment où l'on peut retourner travailler dans une zone traitée sans équipement de protection. Si aucun délai de non-retour n'est indiqué sur l'étiquette, adopter comme ligne de conduite d'attendre que la bouillie ait séché avant de retourner dans le verger.

Le **nombre maximal d'applications** correspond à celui qui est indiqué sur l'étiquette pour la saison de croissance; il peut être plus élevé que celui qui est recommandé pour prévenir l'apparition d'une résistance ou protéger les insectes utiles.

Nom du produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Acramite 50 WS	bifénazate	carbazates	14	12 heures (2 jours pour le travail à la main)	1
Assail 70 WP	acétamipride	néonicotinoides	7	12 heures	2
Diazinon 50 W	diazinon	organophosphorés	16		
Dikar	mancozèbe + dinocep	dithiocarbamates	30	48 heures	
Elevate 50 WDG	fenhexamide	hydroxyanilines	7	4 heures	3
Envidor 240 SC	spirodiclofène	dérivés de l'acide tétronique	14	12 heures	1
Ferbam 76 WDG	ferbame	dithiocarbamates	7		
Flint 50 WG	trifloxystrobine	strobilurines	14	5 jours	4
Folpan 80 WDG	folpet	phthalimides	1		2
Gavel 75 DF	zoxamide + mancozèbe	benzamides + dithiocarbamates	66	48 heures	6
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	organophosphorés	28	28 jours	2
Imidan 50 WP	phosmet	organophosphorés	7		3
Kelthane 50 W	dicofol	diphényléthanes	7		1
Kumulus DF	soufre	produits inorganiques	21**		
Lance WDG	boscalide	anilides-carboxamides	14	4 heures	5
Maestro 80 DF	captane	phthalimides	7	72 heures	
Malathion 500 E	malathion	organophosphorés	3	24 heures	1
Microscopic Sulphur	soufre	produits inorganiques	21**	24 heures	
MilStop	bicarbonate de potassium	non classé	0	4 heures	10
Nexter	pyridabène	pyridazinones	25	24 heures	1
Nova 40 W	myclobutanil	triazoles (DMI)	14		5
Polyram DF	métirame	dithiocarbamates	45		3
Pounce	cyperméthrine	pyréthrinoides	21		
Pyramite	pyridabène	pyridazinones	25	24 heures	1
Ridomil Gold MZ 68 WP	métalaxyl + mancozèbe	acylamines + dithiocarbamates	66	12 heures	1 avant et 1 après la floraison
Ripcord 400 EC	cyperméthrine	pyréthrinoides	7		2
Rovral	iprodione	dicarboximides	7*	12 heures	2
Scala SC	pyriméthanol	anilinopyrimidines	7	24 heures pour le travail à la main	3
Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>	agents microbiens	0		
Sevin XLR	carbaryl	carbamates	5*		

* Dans le cas du raisin à vin, consulter d'abord le transformateur.

** Dans le cas du raisin à vin, 21 jours; dans le cas du raisin de table, 1 jour.

TABLEAU 8-4. Produits utilisés sur le raisin (suite)

Nom du produit	Nom commun	Groupe	Délai d'attente (jours)	Délai de non-retour dans les zones traitées	Nombre maximal d'applications par saison de croissance
Sluggo	phosphate ferreux		0		
Sniper	azinphos-méthyl	organophosphorés	28	28 jours	2
Sovran	krésoxim-méthyl	strobilurines	14	48 heures	4
Success 480 SC	spinosad	naturalytes	7	7 jours pour le travail manuel	3
Supra Captan 80 WDG	captane	phthalimides	7	72 heures	
Surround WP	kaolin		0		
Thiodan 50 WP	endosulfan	cyclodiènes chlorés	30		
Thionex 50 W	endosulfan	cyclodiènes chlorés	30		
Vanguard 75 WG	cyprodinil	anilinopyrimidines	7	48 heures	2

* Dans le cas du raisin à vin, consulter d'abord le transformateur.
 ** Dans le cas du raisin à vin, 21 jours; dans le cas du raisin de table, 1 jour.

Notes sur les ennemis de la vigne

Utilisation de la technique de la confusion des mâles pour lutter contre la tordeuse de la vigne

Voir la fiche technique n° 03-080 du MAAARO, *La confusion des mâles comme moyen de lutte contre les insectes ravageurs*, pour plus d'information.

De nombreux insectes adultes, habituellement les femelles, libèrent des produits chimiques volatils, appelés phéromones, pour attirer les individus du sexe opposé. Les mâles, attirés par la phéromone, se laissent guider par celle-ci pour trouver la femelle qui l'a sécrétée. On utilise des phéromones synthétiques depuis des dizaines d'années pour faire la surveillance des populations d'insectes.

La technique de la confusion des mâles repose sur l'utilisation des mêmes produits chimiques dans le but de confondre les mâles et de les empêcher de localiser les femelles sécrétant la phéromone. La libération d'une quantité suffisamment grande de la phéromone synthétique dans l'environnement nuit à la capacité des mâles de retracer les femelles en masquant la trace laissée par la phéromone libérée par les femelles. Les probabilités que le mâle localise la femelle se trouvent réduites, tout comme les probabilités d'accouplement. Par conséquent, l'accouplement est soit retardé, soit empêché. Il s'ensuit une diminution de la population et du nombre de larves susceptibles d'endommager la culture.

À l'heure actuelle, un seul produit phéromonal, l'Isomate GBM Plus, est offert en Ontario pour lutter contre la tordeuse de la vigne. On l'utilise au printemps, avant les premiers vols de tordeuses, en répartissant uniformément dans l'ensemble du vignoble le nombre de diffuseurs de phéromones recommandé sur l'étiquette.

La technique de la confusion des mâles comporte les avantages suivants :

- Elle est spécifique à une espèce. Comme les phéromones synthétiques sont inoffensives pour les organismes des autres espèces, leur utilisation peut entraîner une augmentation des populations d'acariens et d'insectes utiles.
- Les phéromones ne sont pas toxiques et sont donc sans risque pour les travailleurs agricoles.
- La technique de la confusion des mâles s'inscrit facilement dans des programmes de lutte intégrée. Cette technique réduit la vitesse d'apparition d'une résistance aux pesticides.
- S'ils sont appliqués selon le mode d'emploi, ces produits sont aussi efficaces, sinon plus, que les produits traditionnels.
- Le moment où installer les diffuseurs de phéromone est relativement simple à choisir. Il s'agit de les installer avant les premiers vols printaniers des tordeuses de la vigne. Leur efficacité est indépendante des conditions météorologiques. Utiliser le produit conformément au mode d'emploi indiqué sur l'étiquette.

Procéder pendant toute la saison au dépistage des insectes, au prélèvement d'échantillons et à l'évaluation des dommages, afin de s'assurer d'une maîtrise adéquate de la tordeuse de la vigne et de déterminer s'il est nécessaire de procéder à des pulvérisations dirigées contre d'autres ennemis sporadiques de la vigne, comme les cicadelles, les acariens et les chenilles défoliatrices du printemps. Une surveillance périodique est essentielle à la réussite de tout programme de lutte intégrée.

Vignoble où la technique de la confusion des mâles est envisageable

En principe, on utilise cette technique seulement dans les vignobles dont la superficie est d'au moins 2 ha. La technique donne de meilleurs résultats dans les vignobles où les populations de tordeuses de la vigne sont peu nombreuses. Éviter les vignobles situés à proximité d'autres vignobles fortement infestés par la tordeuse de la vigne.

Pose des diffuseurs de phéromones

Il est capital que la phéromone synthétique soit libérée dans l'environnement au plus tard à l'émergence des adultes. Tout retard entraîne une augmentation de l'accouplement et une maîtrise moins efficace.

- Fixer les diffuseurs de phéromone au fil de palissage du haut, près de la végétation. Installer suffisamment de diffuseurs et les répartir uniformément dans la culture de manière à assurer une libération uniforme de la phéromone synthétique dans tout le vignoble.
- Porter des gants pour manipuler les diffuseurs de phéromone afin d'éviter la contamination croisée d'autres produits phéromonaux.

Dépistage de la tordeuse de la vigne

- Dans les vignobles d'au plus 5 ha, installer cinq pièges à phéromone.
- Placer les pièges le long d'une ligne droite qui passe à travers le vignoble ou aux quatre coins du vignoble. Installer au moins un piège de plus dans la lisière du vignoble qui se trouve du côté d'où vient le vent. Dans les vignobles adjacents à des boisés, placer des pièges sur le périmètre du vignoble à au moins 40 m de distance les uns des autres.
- Appâter les pièges avec des appâts commerciaux.

- Inspecter les pièges 2 fois/semaine, les mêmes jours d'une semaine à l'autre, et noter le nombre de tordeuses. Renouveler les appâts toutes les 6 semaines ou selon les indications du fabricant. Le nombre de tordeuses capturées doit être nul, sinon très faible dans les vignobles où se pratique la confusion des mâles.
- Inspecter les vignobles chaque semaine pour détecter tout signe d'infestation des fruits. Faire les inspections le long d'une ligne droite qui traverse tout le vignoble. En outre, inspecter minutieusement les zones périphériques, surtout celle qui est du côté d'où vient le vent, pour déceler des signes éventuels d'infestation des grappes.
- Si plus de 5 % des grappes sont infestées de larves de tordeuse de la vigne, faire des pulvérisations d'insecticides supplémentaires aux moments propices.

La technique de la confusion des mâles a pour objet d'empêcher les tordeuses adultes de s'accoupler. Or, s'il y a dans les alentours des tordeuses femelles accouplées, la migration de ces dernières dans un vignoble que l'on traite aux phéromones réduit le niveau de réussite de la technique. Les sources de femelles fécondées sont les vignobles non traités ou les pieds de vigne sauvages qui se trouvent à moins de 100 m du vignoble traité. Pour empêcher la migration des femelles fécondées, on peut :

- installer des diffuseurs de phéromones dans des blocs entiers (pas seulement des sections) de grands vignobles recevant des traitements insecticides classiques;
- traiter les sources d'infestation avec les diffuseurs de phéromones;
- traiter la ou les sources d'infestation avec un insecticide efficace;
- traiter les lisières des vignobles en y pulvérisant des insecticides en temps opportun.

Sensibilité relative aux maladies

Dans le tableau 8-5, *Sensibilité relative aux maladies*, p. 207, le classement des cépages selon leur sensibilité relative est fondé sur des observations faites en Ontario et dans le nord-est des États-Unis dans des conditions atmosphériques normales. Dans des conditions défavorables (p. ex. lorsque le temps frais persiste longtemps), chaque cépage sera plus gravement affecté.

TABLEAU 8-5. Sensibilité relative aux maladies

— = sensibilité relative inconnue; + = légèrement sensible; ++ = moyennement sensible; +++ = très sensible; ++++ = extrêmement sensible.								
Cépage	Type ^a	Eutypa (branche maribonde)	Excoriose (Phomopsis)	Pourriture noire ^b	Mildiou	Blanc de la vigne	Pourriture grise (Botrytis)	Phytotoxicité ^c (sensibilité aux produits agrochimiques)
Raisin Vinifera à vin								
Auxerrois	V	—	++	—	+	+++	+++	
Cabernet Franc	V	—	++	+++	++	+++	+	
Cabernet Sauvignon	V	++	++	+++	++	+++	+	
Chardonnay	V	+	++	+++	++	++++	++	3
Gamay	V	+	+	+	++	+++	++	
Gewurztraminer	V	++	—	+++	++	+++	+++	
Merlot	V	—	+	++	++	+++	+	5
Pinot Blanc	V	—	—	+++	++	+++	+++	
Pinot Gris	V	—	—	+++	++	+++	+++	
Pinot Noir	V	—	—	+++	++	+++	+++	
Riesling	V	+	+	+++	++	+++	+++	
Sauvignon Blanc	V	—	—	++	++	++	+++	5
Zweigeltrebe	V	—	++	+++	++	+++	+	
Hybrides à vin								
Baco Noir	HF	—	++	+	+	++	+	4
Chambourcin	HF	—	+	++	++	++	+	1, 4
Chancellor	HF	—	+	+	+++	+++	++	5
Chelois	HF	+++	++	++	+	+++	++	3
Couderc Muscat	HF	—	—	++	—	+++	+	
De Chaunac	HF	+	+++	+	+	++	+	1
Foch	HF	++	++	+	+	++	+	1, 2, 3
J.S. 23-416	HF	—	+	—	—	++	—	
Rosette	HF	—	++	++	+++	++	+	
Seyval Blanc	HF	—	++	++	++	+++	+++	
S.V. 23-512	HF	—	+	—	—	++	—	
Vidal 256	HF	—	+	+	++	++	+	5
Villard Noir	HF	—	+	—	—	++	+	3, 4
Raisin de table et à jus								
Concord	L	+	++	++	++	++	+	1, 4, 5, 6
Elvira	L	+++	+++	++	+	++	++	5
Fredonia	L	+	++	++	+++	++	+	
Himrod	HA	—	+	++	+	++	—	
N.Y. Muscat	L	+	—	+	+	++	+	
Niagara	L	++	++	+++	+++	++	+	5
Sov. Coronation	L	—	+	—	—	+	—	
Vanessa	HA	—	+	+++	++	++	+	

^a Type d'espèce.

^b Les infections par la pourriture noire sont plus graves près des boisés ou d'autres endroits où la circulation de l'air est insuffisante.

^c L'attribution des cotes est basée sur l'expérience des viticulteurs; la sensibilité peut varier en fonction du stress existant.

1 = Sensible au soufre.
2 = La combinaison Dikar + Zolone peut être phytotoxique.
3 = Sensible au Dikar.
4 = Sensible au Thiodan.
5 = Sensible au Copper.
6 = Sensible au Flint.

L = *Labrusca*.
HA = Hybride américain.
HF = Hybride français.
V = *Vinifera* (tous les cépages *Vinifera* qui ne sont pas énumérés dans le tableau doivent être considérés comme sensibles au blanc de la vigne).

TABLEAU 8-6. Efficacité des fongicides contre les maladies de la vigne

Les cotes indiquées dans les cellules ombrées indiquent que la maladie figure sur l'étiquette du produit comme étant une maladie que le produit maîtrise ou dont il freine temporairement la propagation. Se reporter à l'étiquette du produit ou au calendrier des pulvérisations pour connaître les usages homologués. Utiliser les fongicides uniquement pour combattre les maladies indiquées sur les étiquettes des produits et uniquement dans les cultures pour lesquelles ils sont homologués. Le tableau présente de l'information supplémentaire destinée à aider le producteur à choisir le meilleur fongicide parmi les produits annoncés sur les étiquettes comme étant efficaces contre certaines maladies.

Groupe	Fongicide	Excoriose (<i>Phomopsis</i>)	Pourriture noire	Mildiou	Blanc de la vigne	Pourriture grise (<i>Botrytis</i>)
M1	Copper	+	++	++	+	0
M1	Kumulus DF	0	0	0	+++	0
M1	Microscopic Sulphur	0	0	0	+++	0
M2	Dikar	+	+++	+++	+++	0
M2	Ferbam 76 WDG	+	+++	++	0	0
M2	Polyram DF	?	+++	+++	0	0
M5	Supra Captan 80 WDG	+++	++	+++	0	0
M3	Folpan 80 WDG	+++	++	+++	0	0
M3	Maestro 80 DF	+++	++	+++	0	0
2	Rovral	0	0	0	+	++
3	Nova 40 W	0	+++	0	+++	0
4	Ridomil Gold MZ	+	++	+++	0	0
7	Lance WDG	?	++	0	+++	++
9	Scala	?	0	0	0	+++
9	Vangard 75 WG	0	0	0	0	+++
11	Flint 50 WG	+	+++	+	+++	+
11	Sovran	+	+++	++	+++	+
17	Elevate 50 WDG	0	0	0	0	+++
22	Gavel 75DF	?	?	+++	0	0
NC	MilStop	0	0	0	+++	0
NC	Serenade Max	?	?	?	+	+

0 = Inefficace; + = Peu efficace; ++ = Moyennement efficace; +++ = Très efficace; ? = Efficacité inconnue.

9. Information sur les pesticides

Toxicité aiguë relative des pesticides

La toxicité aiguë fait référence à l'intoxication résultant d'une seule exposition au produit. Les symboles et mots indicateurs sur l'espace principal de l'étiquette renseignent sur la toxicité aiguë. Le tableau 9-1, *Toxicité aiguë relative de pesticides et de régulateurs de croissance*, ci-dessous, présente les produits énumé-

rés dans la présente publication en fonction de leur toxicité aiguë relative et du symbole d'avertissement qui figure sur leur étiquette. Ce tableau ne renseigne aucunement sur la toxicité chronique. La toxicité chronique fait référence à l'intoxication qui résulte d'une exposition répétée à de petites doses d'un pesticide sur une période prolongée.

TABLEAU 9-1. Toxicité aiguë relative de pesticides et de régulateurs de croissance

Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Symbole de danger / Degré de toxicité	Produits		
Poison — Danger Toxicité aiguë élevée	Calypso 480 SC*	Guthion 50 WSB	Tolone C-17
	Carzol SP	Imidan 50 WP	Tolone il
	Chloropicrin 100*	Lannate	Thiodan 4 EC
	Decis 5 EC*	Lorsban 50 W	Thiodan 50 WP
	Diazinon 500 E	Malathion 500 EC	Thionex 50 WP
	Diazinon 50 W	Matador 120 EC	Vydate L
	Furadan 480 F	Sniper	Zolone Flo
Poison — Avertissement Toxicité aiguë modérée	Agri-Mek 1.9% EC	Ground Force	Pyramite*
	Assail 70 WP	Guardsman Copper Oxychloride 50	Ramik Brown
	Busan 1020*	Guardsman Dormant Oil Spray	Ridomil Gold 480 SL
	Copper 53 W	Lagon 480 E	Sevin XLR
	Copper Spray	Manzate Pro-Stick	Tanos 50 DF*
	Cygon 480-Ag	Mission 418 EC	Vapam*
	Folpan 80 WDG	Nexter	Phosphure de zinc
Poison — Attention Toxicité aiguë plus faible	Accel	Folpan 80 WDG*	Pounce
	Admire 240 F	Kelthane 50 W*	Ripcord 400 EC
	Alias 240 SC	Lance WDG*	Ronilan EG
	Aliette WDG*	Maestro 80 DF*	Rovral
	Apollo SC	Malathion 25 W	Scala SC*
	Botran 75 W	Malathion 500 E	Sovran*
	Captan 80 WDG*	Microscopic Wettable Sulphur	Superior 70 Oil
	Elevate 50 WDG	Nova 40 W	Topas 250 EC*
	Envidor SC	Orthene 75% SP	Vanguard 75 WG

* D'autres avertissements au sujet des dangers particuliers liés au caractère corrosif d'un produit ou à son caractère irritant pour les yeux peuvent figurer sur l'étiquette du produit.

TABEAU 9-1. Toxicité aiguë relative de pesticides et de régulateurs de croissance (suite)

Symbole de danger / Degré de toxicité		Produits	
Non-poison	Actara 25 WG*	Flint 50 WG*	Nustar
	Acramite 50 WS*	Foray 48BA	Penncozeb 75 DF*
Toxicité aiguë très faible	Amid-Thin	Fruitone N	Polyram DF
	Apogee	Funginex DC	Pristine WG
	Bioprotec CAF	Gavel 75 DF*	Promalin*
	Bravo 500*	GF-120 NF	ReTain
	Cabrio EG	Indar 75 WSP	Ridomil Gold Mz 68 WP
	Confirm 240 F	Isomate GBM plus	Rimon 10 EC
	Dikar	Isomate M 100	Scholar 50 WP
	Dipel 2X DF	Isomate M Rosso	Senator 70 WP
	Dithane DG	Intrepid 240 F	Serenade Max
	Entrust 80 W	Kanemite 15 SC	Sluggo
	Equal 65 WP	Kumulus DF	Streptomycin 17
	Ethrel*	Lime Sulphur*	Success 480 SC
	Falgro Tablets	MilStop	Surround WP
	Ferbam 76 WDG	Mertect SC	Switch 62.5 WG
* D'autres avertissements au sujet des dangers particuliers liés au caractère corrosif d'un produit ou à son caractère irritant pour les yeux peuvent figurer sur l'étiquette du produit.			

Délai de non-retour dans les zones traitées

Le délai de non-retour dans les zones traitées correspond au laps de temps qui doit s'écouler après une application avant que les travailleurs puissent retourner dans les zones traitées sans vêtements de protection et équipement de protection individuelle. Ce délai permet aux vapeurs et aux résidus de pesticides de se dissiper et d'éviter ainsi tout risque d'empoisonnement accidentel.

Santé Canada étudie chaque pesticide afin de déterminer s'il y a lieu que l'étiquette précise un délai de non-retour dans les zones traitées. Quand aucun tel

délai n'est précisé sur l'étiquette, on attend en principe que la bouillie sèche avant de retourner dans les zones traitées. Le délai de non-retour dans les zones traitées peut varier selon la culture et selon la tâche accomplie.

Le tableau 9-2, *Délais de non-retour dans les zones traitées avec des pesticides et des régulateurs de croissance*, p. 211–212, indique les intervalles à respecter entre l'application d'un pesticide et le moment où les travailleurs peuvent retourner dans les zones traitées sans équipement de protection. Se servir de ce tableau comme guide seulement; se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

TABLEAU 9-2. Délais de non-retour dans les zones traitées avec des pesticides et des régulateurs de croissance

Délai minimal de non-retour	Nom commercial du produit	Remarques particulières. Voir les détails sur l'étiquette.
4 heures	Elevate 50 WDG	
	Falgro Tablets	
	Lance WDG	
	MilStop	
12 heures	Actara 25 WG	
	Acramite 50 WS	Mais 2-5 jours, selon la tâche, pour le travail manuel dans les vignobles; voir l'étiquette.
	Apogee	
	Apollo SC	
	Assail 70 WP	
	Calypso 480 EC	
	Envidor 240 SC	Mais 6 jours pour certaines tâches manuelles dans les vignobles; voir l'étiquette.
	Flint 50 WG	Mais 4 jours pour l'éclaircissage manuel des pommes et des poires, 5 jours pour le travail manuel dans les vignobles.
	Indar 75 WSP	
	Kanemite 15 SC	
	Nustar	
	Ridomil Gold MZ 68 WP	
	Ridomil Gold 480 SL	
	Rimon 10 EC	
	Rovral	
	Switch 62.5 WG	
24 heures	Admire 240 F	
	Alias 240 SC	
	Cabrio EG	Pour le travail manuel, délai de 24 heures dans les fraisières, de 10 jours dans les vergers de fruits à noyau (abricotiers, pêcheurs, cerisiers, pruniers) et de 29 jours dans les bleuetières. Dans les autres cas, attendre que la solution ait séché.
	Folpan 80 WDG	
	Kumulus DF	
	Lannate	
	Malathion 500 E	
	Matador 120 EC	
	Microscopic Sulphur	
	Nexter	
	Penncozeb 75 DF	
	Pristine WG	Délai de 24 heures pour le travail manuel dans les champs de fraises et de framboises ainsi que dans les vergers de fruits à noyau. Dans les autres cas, attendre que la solution ait séché. Observer des délais plus longs pour l'éclaircissage manuel et le travail dans d'autres cultures; voir <i>Plus de 7 jours</i> , p. 212.
	Pyramite	
	Scala SC	Pour le travail manuel, c.-à-d. éclaircissage, elagage, etc.
	Tanos 50 DF	
	Zolone Flu	

TABEAU 9–2. Délais de non-retour dans les zones traitées avec des pesticides et des régulateurs de croissance (suite)

Délai minimal de non-retour	Nom commercial du produit	Remarques particulières. Voir les détails sur l'étiquette.
48 heures	Bravo 500	
	Captan 80 WDG	Délai de 48 heures dans les arbres fruitiers et les fraisiers, et de 72 heures dans les vignes, framboisiers et plants de bleuets.
	Dikar	Consulter l'étiquette pour connaître les précautions à prendre.
	Funginex DC	
	Furadan 480 F	
	Gavel 75 DF	
	Maestro 80 DF	Délai de 48 heures dans les arbres fruitiers et les fraisiers, et de 72 heures dans les vignes, framboisiers et plants de bleuets.
	Sovran	
	Vangard 75 WG	Délai de 48 heures dans les vignes, et de 72 heures dans les pommiers et les arbres à fruits tendres.
	Vydate	
72 heures	Captan 80 WDG	Mais 48 heures dans les arbres fruitiers et les fraisiers, et 72 heures dans les vignes, framboisiers et plants de bleuets.
	Maestro 80 DF	Mais 48 heures dans les arbres fruitiers et les fraisiers, et 72 heures dans les vignes, framboisiers et plants de bleuets.
	Mission 418 EC	
	Orthene 75% SP	
	ReTain	
	Ronilan EG	
	Telone II	
	Telone C-17	
	Topas 250 EC	
	Vangard 75 WG	Mais 48 heures dans les vignes, et 72 heures dans les pommiers et les arbres à fruits tendres.
4 jours	Lorsban 50 W	Dans les pêchers, mais délai moins long dans les autres cultures précisée sur l'étiquette.
5 jours	Flint 50 WG	Pour le travail manuel dans les vignobles.
7 jours	Success	Pour le travail manuel dans les vignobles.
	Streptomycin 17	Délai moins long pour certaines tâches moyennant protection.
Plus de 7 jours	Cabrio EG	Pour le travail manuel, délai de 24 heures dans les fraisières, de 10 jours dans les vergers de fruits à noyau (abricotiers, pêchers, cerisiers, pruniers) et de 29 jours dans les bleuétiers. Dans les autres cas, attendre que la solution ait séché.
	Chloropicrin 100	
	Flint 50 WG	Délai de 12 jours pour l'incision annulaire des vignes.
	Guthion 50 WSB	Délai de 7 jours dans les framboisiers et de 14 jours dans les arbres fruitiers, mais de 15 jours dans les cerisiers. Délai de 28 jours dans les vignobles et de 30 jours pour les personnes qui ne sont pas des travailleurs agricoles (les clients qui font l'auto-cueillette).
	Pristine WG	Pour le travail manuel, 29 jours dans les plants de bleuets, de cassis et de groseilles. Pour l'éclaircissage manuel des arbres fruitiers, 10 jours. Pour la cueillette manuelle, 24 heures dans les vergers. Dans les autres cas, attendre que la solution ait séché.
	Sniper	Voir Guthion 50 WSB.

Délai d'attente avant la cueillette

Santé Canada établit des limites quant aux résidus de pesticides qui peuvent rester sur les fruits au moment de la cueillette. Pour éviter de dépasser les limites tolérées, utiliser les doses recommandées. S'abstenir de toute pulvérisation durant les délais de non-traitement avant la cueillette indiqués ci-dessous et au delà des stades indiqués. Dans le cas de mélanges en cuve de produits pour lesquels des délais

de non-traitement différents sont prévus, respecter le délai le plus long. Il n'est pas rare que les établissements vinicoles et les transformateurs exigent le respect de délais de non-traitement plus longs que ceux qui sont indiqués sur l'étiquette des produits. Communiquer directement avec eux pour connaître leurs exigences à cet égard. Ne pas dépasser le nombre d'applications recommandées sur l'étiquette.

TABLEAU 9-3. Nombre de jours entre le dernier traitement et la cueillette

	Abricot	Amélanche	Bleuet	Cassis et groseille	Cerise	Fraise	Framboise	Noix	Pêche	Poire	Pomme	Prune	Raisin
Acramite 50 WS											7		14
Actara 25 WG										60	60		
Admire 240 F			14						7		7		
Agri-Mek 1.9 EC						3	PC			28	28		
Alias 240 SC			14								7		
Aliette WDG						30	60				30		
Apogee											45		
Apollo SC						15	15		A, 21		A		
Assail 70 WP										7	7		7
Bioprotec CAF	1				1		1			1	1		
Botran 75 W									10				
Bravo 500			54		40	30			60				
Cabrio EG			29		10	1							
Calypso 480 SC										30	30		
Carzol SP									21	1	1		
Confirm 240 F											14		
Copper 53 W				1		1					30		
Copper Spray								40					
Cygon 480-Ag			15			7							
Decis 5 EC			14			14			1	7	1		
Diazinon 50 W				PF	10		PF				14	10	16
Diazinon 500 E				PF			PF				14		
Dikar										45	45		30
Dipel 2X DF	1		1		1		1	1		1	1		
Dithane DG											45		
Elevate 50 WDG			1	1	1	1	1		1				7
Entrust 80 W	14				7					7	7	7	
Envirdor 240 SC	7				7				7	7	7		14

A – Dans les 14 jours qui suivent le calice; PF – Préfloraison; PC – Postcueillette; V – Stade végétatif ou cultures non fructifères seulement; FD – Fin de dormance; FPC – Traitement des fruits après la cueillette.

⁹⁰ Pour le raisin de cuve, vérifier le délai de non-traitement exigé par l'établissement vinicole ou le transformateur.

¹ Délai de 14 jours pour les traitements contre *Botrytis*, de 72 jours pour les traitements contre la tavelure du pommier.

* 2 jours sur les cerises douces. ** 1 jour sur le raisin de table. † Ne pas utiliser sur les cerises douces. ‡ Varie selon la dose; voir l'étiquette.

TABLEAU 9-3. Nombre de jours entre le dernier traitement et la cueillette (suite)

	Abricot	Amélanche	Bleuet	Cassis et groseille	Cerise	Fraise	Framboise	Noix	Pêche	Poire	Pomme	Prune	Raisin
Equal 65 WP					7	7				7			
Ferbam 76 WDG			40	14	4		PF		21		7		7
Flint 50 WG										14	14		14
Folpan 80 WDG						1							1
Foray 48 BA							1			1	1		
Funginex DC		60	60		PF				PF			PF	
Furadan 480 F						PF							
Gavel 75 DF													66
GF-120 NF			0		0								
Guardsman Copper Oxychloride								1					
Guardsman Dormant Oil			FD										
Guthion 50 WSB	21				15		PC		21	14/ 21‡	14/ 21‡	15	28
Imidan 50 WP			15		7†					1	1	1	7
Indar 75 WSP	1				1				1			1	
Intrepid 240 F										14	14		
Kanemite 15 SC										14	14		
Kelthane 50 W	14				7	7	7		14	7	7	7	7
Kumulus DF		1			1						1		21**
Lagon 480 E			15					45					
Lance WDG	0		0	0	0	0	0		0			0	14
Lime Sulphur			FD				FD						
Lorsban 50 W									21				
Maestro 80 DF	2		2		5*	2	2		2	7	7	2	7
Malathion 25 W			1	3		3	1				3		
Malathion 500 E													3
Malathion 500 EC								V					
Manzate Pro-Stick											45		
Matador 120 EC						7			7	7	7		
Mertect SC										FPC	FPC		
Microscopic Wettable Sulphur				1					1		1	1	21**
Milstop													0
Mission 418 EC	3	38	60		3				3			3	
Nexter					7†	10	PC		14	25	25		25
Nova 40 W		14			1	3			1		14		14
Nustar											77		

A – Dans les 14 jours qui suivent le calice; PF – Préfloraison; PC – Postcueillette; V – Stade végétatif ou cultures non fructifères seulement;
FD – Fin de dormance; FPC – Traitement des fruits après la cueillette.

** Pour le raisin de cuve, vérifier le délai de non-traitement exigé par l'établissement vinicole ou le transformateur.

† Délai de 14 jours pour les traitements contre *Botrytis*, de 72 jours pour les traitements contre la tavelure du pommier.

* 2 jours sur les cerises douces. ** 1 jour sur le raisin de table. † Ne pas utiliser sur les cerises douces. ‡ Varie selon la dose; voir l'étiquette.

TABLEAU 9-3. Nombre de jours entre le dernier traitement et la cueillette (suite)

	Abricot	Amelanche	Bleuet	Cassis et groseille	Cerise	Fraise	Framboise	Noix	Pêche	Poire	Pomme	Prune	Raisin
Orthene 75% SP		11 mois											
Penncozeb 75 DF											45		
Polyram DF											45		45
Pounce									7	7	7		21
Pristine WG	0		0	0	0	1	0		0			0	
Pyramite					7†	10	PC		14	25	25		25
Ridomil Gold 480 SL			80			V, PC	V, PC				V		
Ridomil Gold MZ 68 WP													66
Rimon 10 EC											14		
Ripcord 400 EC						7			7	7	7		7
Ronilan EG						3							
Rovral	1				1	1	1		1			1	7 ^{NB}
Scala SC						1				72	14 ¹ , 72 ¹		7
Scholar 50 WP	FPC				FPC				FPC	FPC	FPC	FPC	
Senator 70 WP							1						
Serenade Max			0	0		0	0						0
Sevin XLR	5		2		2		11		1	11	11	2	5 ^{NB}
Sluggo						0							0
Sniper	21				15		PC		21	14/ 21‡	14/ 21‡	15	28
Sovran										30	30		14
Streptomycin 17										30	50		
Success 480 SC	14				7					7	7	7	7
Supra Captan 80 WDG	2		2		5*	2	2		2	7	7	2	7
Surround WP								0		0	0		0
Switch 62.5 WG			1			1	1						
Tanos 50 DF							0						
Thiodan 50 WP	15				15	7			15	15	15	15	30
Thiodan 4 EC	15					7			15			15	
Thionex 50 WP	15				15	7			15	15	15	15	30
Topas 250 E	3	38	60		3	1			3			3	
Vangard 75 WG	2								2		72	2	7
Vydate							PC				V		
Zolone Flo					14						30		

A – Dans les 14 jours qui suivent le calice; PF – Préfloraison; PC – Postcueillette; V – Stade végétatif ou cultures non fructifères seulement;
FD – Fin de dormance; FPC – Traitement des fruits après la cueillette.

^{NB} Pour le raisin de cuve, vérifier le délai de non-traitement exigé par l'établissement vinicole ou le transformateur.

¹ Délai de 14 jours pour les traitements contre *Botrytis*, de 72 jours pour les traitements contre la tavelure du pommier.

* 2 jours sur les cerises douces. ** 1 jour sur le raisin de table. † Ne pas utiliser sur les cerises douces. ‡ Varie selon la dose; voir l'étiquette.

Empoisonnement des abeilles

Les abeilles sont indispensables à la pollinisation de la plupart des arbres fruitiers et des espèces à petits fruits. Les insecticides sont nécessaires dans la lutte contre les insectes nuisibles, mais plusieurs sont toxiques pour les abeilles. Utilisés de façon appropriée, les insecticides seront efficaces contre les insectes ravageurs sans nuire à la pollinisation. L'application des mesures suivantes assurera la protection des abeilles :

- Avant d'employer un pesticide, aviser les apiculteurs locaux afin qu'ils puissent mettre leurs colonies hors de danger. Pour obtenir leurs coordonnées, s'adresser à l'apiculteur provincial au 1 888 466-2372, poste 63595, ou voir le site www.ontario.ca/cultures et cliquer sur Apiculture pour obtenir la liste des inspecteurs apicoles provinciaux, qui connaissent les apiculteurs.
- Ne faire aucune pulvérisation insecticide pendant la floraison des arbres fruitiers. Il s'agit là d'un délit en vertu de la *Loi sur les abeilles* (Ontario). Lire les directives sur l'étiquette du pesticide et ne jamais pulvériser un produit sur une culture en fleurs que les abeilles butinent.
- Choisir le moment des traitements insecticides de manière à éviter autant que possible d'empoisonner les abeilles. Les pulvérisations faites de jour, au moment où les abeilles butinent, sont associées aux risques les plus grands. Celles qui sont faites en soirée sont les moins préjudiciables. Si la pulvérisation est faite après 19 h, la solution pulvérisée a le temps de sécher avant que les abeilles n'y soient exposées le lendemain. C'est le meilleur moyen d'éviter de nuire aux abeilles. Si les pulvérisations sont faites à l'aube, il faut qu'elles le soient avant 7 h. Habituellement, les abeilles ne butinent pas à des températures inférieures à 13 °C. Avant de faire une pulvérisation matinale, prévenir les apiculteurs qui possèdent des ruches

dans un rayon de 1 km de la culture, afin de leur offrir la possibilité de prendre des précautions.

- La pose de sacs mouillés à l'entrée des ruches perturbe le vol des abeilles pendant une période allant jusqu'à 12 heures, ce qui laisse plus de temps à la bouillie pour sécher. Laisser une ouverture de 2,54 cm (1 po) de part et d'autre de l'entrée de la ruche afin de permettre la sortie des abeilles et l'aération de la ruche.
- Enlever les colonies d'abeilles domestiques dès que la pollinisation est terminée et avant que les insecticides de postfloraison ne soient appliqués.
- Les abeilles domestiques s'empoisonnent souvent en butinant les fleurs des plantes, telles que le pissenlit et le trèfle, qui tapissent le sol du verger. On peut protéger les abeilles en fauchant ou en rabattant ces plantes avant la pulvérisation.
- Pour éviter toute dérive de pesticides vers des ruches avoisinantes, ne jamais appliquer d'insecticide si le temps est venteux.
- S'il y a risque d'empoisonnement des abeilles domestiques, tâcher de choisir un insecticide qui ne présente pas une grande toxicité pour les abeilles, à partir de la liste du tableau 9-4, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, p. 217. Dans la mesure du possible, toujours choisir le produit le moins préjudiciable pour les abeilles. Les concentrés émulsifiables (EC) sont moins toxiques que les poudres mouillables (WP).

Le tableau 9-4, *Toxicité relative des pesticides pour les abeilles*, indique la toxicité relative pour les abeilles de produits utilisés sur les cultures fruitières, d'après les études réalisées au champ et en laboratoire.

Pour plus de détails sur la toxicité pour les abeilles de pesticides en particulier, consulter l'étiquette des produits.

TABLEAU 9-4. Toxicité relative des pesticides pour les abeilles

Groupe I : Pesticides hautement toxiques pour les abeilles		Groupe II : Pesticides modérément toxiques pour les abeilles		Groupe III : Pesticides relativement non toxiques pour les abeilles	
S'attendre à de lourdes pertes si les abeilles sont présentes au moment d'un traitement avec les produits suivants ou si les abeilles visitent la culture traitée dans les jours qui suivent le traitement.		On peut utiliser ces produits dans le voisinage des abeilles, à condition de respecter les consignes quant aux doses, au moment du traitement et à la méthode d'application, mais on ne doit jamais les utiliser directement sur les abeilles, que ce soit dans le champ ou près des colonies.			
Actara 25 WG	thiamethoxame	Acramite 50 WS	bifenazate	Aliette WDG	fosétyl-Al
Admire 240 F	imidaclopride	Assail 70 WP	acétamipride	Apogee	prohexadione de calcium
Agri-Mek 1.9% EC	abamectine	Supra Captan 80 WDG	captane	Apollo SC	clofentezine
Alias 240 SC	imidaclopride	Carzol SP	chlorhydrate de forméthane	Bioprotec CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>
Cygon 480 Ag	diméthoate	Copper 53 W	sulfate de cuivre tribasique	Botran 75 W	diclorane
Decis 5 EC	deltaméthrine	Dikar	mancozebe, dinocap	Bravo 500	chlorthalonil
Diazinon 500 E	diazinon	Endosulfan 50 W	endosulfan	Cabrio EG	pyraclostrobine
Diazinon 50 W	diazinon	Envidor	spirodiclofène	Calypso 480 SC	thiaclopride
Entrust 80 W	spinosad	Maestro 80 DF	captane	Confirm 240 F	tebufenozide
Furadan 480 F	carbofuran	Nustar	flusilazole	Copper Spray	cuivre sous forme d'oxychlorure de cuivre
GF-120 NF	spinosad	Rimon 10 EC	novaluron	Dipel 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>
Guthion 50 WSB	azinphos-méthyl	Thiodan 4 EC	endosulfan	Dithane DG	mancozebe
Imidan 50 WP	phosmet	Thiodan 50 WP	endosulfan	Elevate 50 WDG	fenhexamide
Lagon 480 E	diméthoate	Thionex 50 WP	endosulfan	Equal 65 WP	dodine
Lannate	méthomyl	Zolone Flo	phosalone	Ferbam 76 WDG	ferbame
Lorsban 50 W	chlorpyrifos			Flint 50 WG	trifloxystrobine
Malathion 25 W	malathion			Folpan 80 WDG	folpet
Malathion 500 E	malathion			Foray 48 BA	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>
Malathion 500 EC	malathion			Funginex DC	triforine
Matador 120 EC	lambda-cyhalothrine			Gavel 75 DF	zoxamide + mancozebe
Nexter	pyridabène			Indar 75 WSP	fenbuconazole
Orthene 75% SP	acephate			Intrepid 240 F	methoxyfenozide
Pounce	perméthrine			Kanemite 15 SC	acequinocyl
Pyramite	pyridabène			Kelthane 50 W	dicofol
Ripcord 400 EC	cyperméthrine			Kumulus DF	soufre
Sevin XLR	carbaryl			Lance WDG	boscalide
Sniper	azinphos-méthyl			Manzate Pro-Stick	mancozebe
Success 480 SC	spinosad			MilStop	bicarbonate de potassium
Vydate	oxamyl			Mission 418 E	propiconazole
				Nova 40 W	myclobutanil
				Penncozeb 75 DF	mancozebe
				Polyram DF	metrame
				Pristine WG	boscalide + pyraclostrobine
				Ridomil Gold 480 SL	metalaxyl-M
				Ridomil Gold MZ	metalaxyl + mancozebe
				Ronilan EG	vinclozoline
				Rovral	iprodione
				Scala SC	pyrimethanil
				Scholar 50 WP	fludioxonil
				Senator 70 WP	thiophanate-méthyl
				Serenade Max	<i>Bacillus subtilis</i>
				Sovran	kresoxime-méthyl
				Switch 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil
				Tanos 50 DF	famoxadone + cymoxanil
				Topas 250 E	propiconazole
				Vanguard 75 WG	cyprodinil

Source : ARLA, Division de l'évaluation environnementale.

Bandes tampons

Laisser une bande tampon convenable entre la zone traitée et les zones sensibles adjacentes. Les bandes tampons sont des zones qu'on s'abstient de traiter, afin de protéger une zone sensible adjacente, une eau de surface ou un habitat naturel. L'étiquette de certains pesticides précise les exigences à respecter concernant les bandes tampons. Des exemples sont donnés dans le tableau 9-5, *Exemples de bandes tampons pour les pesticides énumérés dans la publication 360F*, ci-dessous.

Les zones sensibles adjacentes comprennent les cultures destinées à la consommation humaine, les

végétaux sensibles à la dérive d'herbicides, les arbres et arbustes qui pourraient être endommagés par les herbicides qui atteindraient leurs racines, et les aires où jouent des enfants.

Les eaux de surface comprennent les lacs, réservoirs, cours d'eau, ruisseaux, fossés, marais, marécages, étangs, têtes de puits, bassins de pêche commerciale, etc. Les bandes tampons peuvent être différentes à proximité de plans d'eau salée; elles sont précisées sur l'étiquette.

Les habitats naturels comprennent les haies, pâturages, plantations brise-vent, haies brise-vent, boisés, bandes de végétation, etc.

TABLEAU 9-5. Exemples de bandes tampons pour les pesticides énumérés dans la publication 360F

Produit	Bande tampon pour les eaux douces de surface		Bande tampon par rapport à un habitat naturel	
	Pulvérisateur à jet porté	Pulvérisateur à rampe ou pulvérisateur agricole	Pulvérisateur à jet porté	Pulvérisateur à rampe ou agricole
Acramite 50 WS	2 m			
Actara 25 WG	Début de saison : prof. < 1 m : 4 m prof. de 1-3 m : 3 m prof. > 3 m : 1 m	Début de saison : prof. < 1 m : 4 m prof. de 1-3 m : 3 m prof. > 3 m : 1 m		
Admire 240 F	40 m	15 m		
Agri-Mek 1.9% EC	Début de croissance : 45 m Fin de croissance : 35 m	30 m		
Alias 240 SC	40 m	15 m		
Aliette WDG	8 m	8 m		
Apogee	Début de saison : 4 m Fin de saison : 2 m			
Assail 70 WP	30 m	20 m	10 m	2 m
Bravo 500	15 m	15 m		
Cabrio EG	42 m	31 m	2 m	2 m
Calypso 480 SC	Début de saison : prof. < 1 m : 30 m prof. de 1-3 m : 25 m prof. > 3 m : 15 m Fin de saison : prof. < 1 m : 20 m prof. de 1-3 m : 15 m prof. > 3 m : 5 m	Début de saison : prof. < 1 m : 30 m prof. de 1-3 m : 25 m prof. > 3 m : 15 m Fin de saison : prof. < 1 m : 20 m prof. de 1-3 m : 15 m prof. > 3 m : 5 m		
Confirm 240 F	15 m			
Decis 5 EC	15 m	15 m		
Elevate 50 WDG	7 m	7 m		
Entrust 80 W	Début de saison : 2 m Fin de saison : 1 m			

Se servir de ce tableau comme guide seulement; toujours se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Les bandes tampons à respecter lors de pulvérisations par voie aérienne ne sont pas comprises dans ce tableau, mais peuvent être mentionnées sur l'étiquette. Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

TABLEAU 9-5. Exemples de bandes tampons pour les pesticides énumérés dans la publication 360F (suite)

Produit	Bande tampon pour les eaux douces de surface		Bande tampon par rapport à un habitat naturel	
	Pulvérisateur à jet porté	Pulvérisateur à rampe ou pulvérisateur agricole	Pulvérisateur à jet porté	Pulvérisateur à rampe ou agricole
Envidor SC	2 m	2 m		
Flint 50 WG	Debut de saison : 17 m Fin de saison : 9 m	10 m	1 m	
Gavel 75 DF	35 m	25 m	10 m	5 m
Intrepid 240 F	10 m			
Kanemite 15 SC	Debut de saison : prof. < 1 m : 15 m prof. > 1 m : 5 m Fin de saison : prof. < 1 m : 5 m prof. > 1 m : 3 m	prof. < 1 m : 2 m prof. > 1 m : 1 m		
Lance WDG	Debut de saison : 5 m Fin de saison : 2 m		Debut de saison : 5 m Fin de saison : 2 m	
Matador 120 EC	80 m	15 m		
Nexter	49 m			
Nova 40 W	15 m	15 m		
Nustar	5 m	5 m		
Orthene 75% SP	10 m	10 m		
Pounce	15 m	15 m		
Pristine WG	35 m	35 m	5 m	
Pyramite	49 m			
Rimon 10 EC	Debut de saison : prof. < 1 m : 75 m prof. de 1-3 m : 70 m prof. > 3 m : 60 m Fin de saison : prof. < 1 m : 65 m prof. de 1-3 m : 60 m prof. > 3 m : 50 m	Debut de saison : prof. < 1 m : 75 m prof. de 1-3 m : 70 m prof. > 3 m : 60 m Fin de saison : prof. < 1 m : 65 m prof. de 1-3 m : 60 m prof. > 3 m : 50 m		
Ripcord 400 EC	15 m	15 m		
Ronilan EG	15 m	15 m		
Scala SC	Debut de saison : 10 m Fin de saison : 5 m	1 m avec ecran de reduction de la derive ou écran réducteur de la derive conique : 0 m		
Sovran	7 m	7 m	3 m	3 m
Switch 62.5 WG	prof. < 1 m : 2 m prof. < 2 m : 1 m prof. > 3 m : 0 m	prof. < 1 m : 2 m prof. < 2 m : 1 m prof. > 3 m : 0 m		
Success 480 SC	Debut de saison : 2 m Fin de saison : 1 m			
Tanos 50 DF	44 m	44 m		

Se servir de ce tableau comme guide seulement; toujours se reporter à l'étiquette du produit pour de l'information précise.

Les bandes tampons à respecter lors de pulvérisations par voie aérienne ne sont pas comprises dans ce tableau, mais peuvent être mentionnées sur l'étiquette. Lire l'étiquette et prendre toutes les précautions nécessaires.

Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
	abamectine	voir AGRI-MEK 1.9% EC						
	acéphate	voir ORTHENE 75% SP						
	acéquinocyl	voir KANEMITE 15 SC						
	acétamipride	voir ASSAIL 70 WP						
27925	ACRAMITE 50 WS	bifénazate	a	pommes, raisins	WSP	50 %	3	CRE
28408	ACTARA 25 WG	thiaméthoxame	i	poires, pommes	WDG	25 %	2	SYZ
24094	ADMIRE 240 F	imidaclopride	i	bleuets, nectarines, pêches, pommes	FI	240 g/L	3	BCZ
24551	AGRI-MEK 1.9% EC	abamectine	a, i	fraises, framboises, poires, pommes	EC	19 g/L	2	SYZ
28475	ALIAS 240 SC	imidaciopride	i	bleuets, pommes	SC	240 g/L	3	MKA
24458	ALIETTE WDG	fosétyl-Al	f	fraises, framboises, pommes	WDG	80 %	2	BCZ
28042	APOGEE	prohexadione de calcium	rcp	pommes	WP	27,5 %	3	BAZ
21035	APOLLO SC	clofentézine	a	fraises, framboises, pêches, pommes	SC	500 g/L	2	MKA
27128	ASSAIL 70 WP	acétamipride	i	poires, pommes, raisins	WP	70 %	3	DUQ
	azinphos-méthyl	voir GUTHION 50 WSB, SNIPER						
	<i>Bacillus subtilis</i>	voir SERENADE MAX						
	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	voir DIPEL 2X DF, FORAY 48BA, BIOPROTEC CAF						
8024	BARTLETT WAXED MOUSE BAIT	phosphure de zinc	r	vergers	pas- tilles	2 %	2	BAT
	bicarbonate de potassium	voir MILSTOP						
	bifénazate	voir ACRAMITE 50 WS						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactericide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*	nom commun ou matière active	Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
26854	BIOPROTEC CAF	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	i	abricots, cerises acides, framboises, poires, pommes	L	12,7 BIU/L	2	AFC
	boscalide	voir LANCE WDG						
	boscalide + pyraclostrobine	voir PRISTINE WG						
8772	BOTRAN 75 W	diclorane	f	pêches	WP	75 %	3	GOW
15723	BRAVO 500	chlorothalonil	f	bleuets, cerises, fraises, pêches	FL	500 g/L	3	SYZ
19421	BUSAN 1020	metam sodium	n, f	vergers (avant la plantation)	L	33 %	3	BUL
27323	CABRIO EG	pyraclostrobine	f	bleuets, cerises, fraises	EG	20 %	3	BAZ ENG
28429	CALYPSO 480 SC	thiaclopride	i	poires, pommes	SC	480 g/L	2	BCZ
	captane	voir Supra CAPTAN 80 WDG, MAESTRO 80 DF						
	carbaryl	voir SEVIN XLR						
	carbofurane	voir FURADAN 480 F						
11144	CARZOL SP	chlorhydrate de formétanate	a, i	pêches, poires, pommes	SP	92 %	5	GOW BAT
	chlorhydrate de formétanate	voir CARZOL SP						
	chlorophacinone	voir ROZOL, GROUND FORCE						
25863	CHLOROPICRIN 100	chloropicrine	f, n	fraises (avant la plantation), framboises	L	99 %	5	HND
	chloropicrine	voir CHLOROPICRIN 100						
	chlorpyrifos	voir LORSBAN 50 W						
	chlorthalonil	voir BRAVO 500						
	clofentézine	voir APOLLO SC						
24503	CONFIRM 240 F	tebufenozide	i	pommes	FL	240 g/L	2	DWE
9934	COPPER 53 W	sulfate de cuivre tribasique	b, f	cassis, fraises, groseilles, pommes	WP	53 %	2	UAG
19146	COPPER SPRAY	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre	f	avelines, noisettes, noix	WP	50 %	3	UAG

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des males; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables;

WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

Voire le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ³
25651	CYGON 480-AG	diméthoate	i	bleuets, fraises	EC	480 g/L	2	CUI
	cymoxanil + famoxadone	voir TANOS 50 DF						
	cyperméthrine	voir RIPCORD 400 EC						
	cyprodinil	voir VANGARD 75 WG						
	cyprodinil + fludioxonil	voir SWITCH 62.5 WG						
22478	DECIS 5 EC	deltaméthrine	i	bleuets, fraises, pêches, poires, pommes	EC	50 g/L	2	BCZ
	deltaméthrine	voir DECIS 5 EC						
	diazinon	voir DIAZINON 50 W, DIAZINON 500 E						
19576	DIAZINON 50 W	diazinon	i	cassis, cerises, framboises, groseilles à grappe, pommes, prunes, raisins	WP	50 %	2	UAG
11889	DIAZINON 500 E	diazinon	i	cassis, framboises, groseilles à grappe, pommes	EC	500 g/L	2	UAG
	dichloropropène	voir TELONE II						
	dichloropropène + chloropicrine	voir TELONE C-17						
	diclorane	voir BOTRAN 75 W						
	dicofol	voir KELTHANE 50 W						
10495	DIKAR	mancozebe + dinocap	a, f	poires, pommes, raisins	WP	72 % + 4,6 %	3	DWE
	diméthoate	voir CYGON 480-AG, LAGON 480 E						
26508	DIPEL 2X DF	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	i	abricots, avelines, bleuets, cerises, châtaignes, framboises, noisettes, noix, pacanes, poires, pommes	DF	32 BIU/kg	3	VBC
	diphacinone	voir RAMIK BROWN						
20553	DITHANE DG	mancozebe	f	poissons	DG	75 %	3	DWE
	dodine	voir EQUAL 65 WP						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, *Annexes selon la classification ontarienne des pesticides*, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*	nom commun ou matière active	Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
25900	ELEVATE 50 WDG	fenhexamide	f	bleuets, cassis, cerises, fraises, framboises, groseilles à grappe, pêches, raisins	WDG	50 %	2	TOA
	endosulfan	voir THIODAN 4 EC, THIODAN 50 WP, THIONEX 50 WP						
27825	ENTRUST 80 W	spinosad	i	abricots, cerises, poires, pommes, prunes	W	80 %	2	DWE
28051	ENVIDOR 240 SC	spirodiclofène	i	abricots, cerises, pêches, poires, pommes, raisins	SC	240 g/L	3	BCZ
15608	EQUAL 65 WP	dodine	f	cerises acides, fraises, poires	WP	65 %	3	NOC
	famoxadone + cymoxanil	voir TANOS 50 DF						
	fenbuconazole	voir INDAR WSP						
	fenhexamide	voir ELEVATE 50 WDG						
20136 20536	FERBAM 76 WDG	ferbame	f	bleuets, cassis, cerises, framboises, groseilles à grappe, pêches, pommes, raisins	WDG	76 %	3	UAG TAM
	ferbame	voir FERBAM 76 WDG						
27529	FLINT 50 WG	trifloxystrobine	f	poires, pommes, raisins	WDG	50 %	2	BCZ
	fludioxonil	voir SCHOLAR 50 WP						
	fludioxonil + cyprodinil	voir SWITCH 62.5 WG						
	flusilazole	voir NUSTAR						
27733	FOLPAN 80 WDG	folpet	f	fraises, raisins	WDG	80 %	3	UAG, MKA
	folpet	voir FOLPAN 80 WDG						
24978	FORAY 48BA	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	i	framboises, poires, pommes	L	12,7 BIU/L	3	VBC
	fosétyl-al	voir ALIETTE WDG						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9–6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
27686	FUNGINEX DC	triforine	f	amélanches, bleuets, cerises, pêches, prunes	DC	195 g/L	2	ENG
10828	FURADAN 480 F	carbofurane	i	fraises	FL	480 g/L	5	BCZ
26842	CAVEL 75 DF	zoxamide + mancozèbe	f	raisins	DF	8,4 % + 66,7 %	3	DWE
28336	GF-120 NF	spinosad	i	bleuets, cerises	L	0,02 %	3	DWE
20239	GROUND FORCE	chlorophacinone	r	vergers	pas- tilles	0,005 %	6	LPH, UAG
13245	GUARDSMAN COPPER OXYCHLORIDE 50	cuivre provenant d'oxychlorure de cuivre	f	avelines, noisettes	WP	50 %	2	VAR
23370	GUARDSMAN DORMANT OIL SPRAY	huile minérale	f	bleuets	EC	98,5 %		VAR
21374	GUTHION 50 WSB	azinphos-methyl	i	abricots, cerises, framboises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WSP	50 %	5	BCZ
	huile minérale	voir SUPERIOR 70 OIL						
	imidaclopride	voir ADMIRE 240 F, ALIAS 240 SC						
23006	IMIDAN 50 WP	phosmet	i	bleuets, cerises acides, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WSP	50 %	3	GOW
27294	INDAR 75 WSP	fenbuconazole	f	abricots, cerises, pêches, prunes	WSP	75 %	5	DWE
27786	INTREPID 240 F	méthoxyfénozide	i	poires, pommes	FL	240 g/L	2	DWE
	iprodione	voir ROVRAL						
27525	ISOMATE GBM PLUS	phéromone de la tordeuse de la vigne	cdm	raisins	DIS	91,1 %	6	PBC
26981	ISOMATE M 100	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	cdm	abricots, pêches, poires, pommes	DIS	95,2 %	3	PBC
27339	ISOMATE M ROSSO	phéromone de la tordeuse orientale du pêcher	cdm	abricots, pêches, poires, pommes	DIS	95,2 %	4	PBC
28641	KANEMITE 15 SC	acéquinocyl	a	poires, pommes	SC	15,8 %	2	TOA

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactericide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDC – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables;

WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9–8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9–9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
	kaolin	voir SURROUND WP						
24707	KELTHANE 50 W	dicofol	a	abricots, cerises, fraises, framboises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WP	50 %	2	DWE
	krésoxime-méthyl	voir SOVRAN						
18836	KUMULUS DF	soufre	f	amelanches, cerises acides, pommes, raisins	DF	80 %	6	BAZ, ENG
9382	LAGON 480 E	diméthoate	i	avelines, bleuets, noisettes	EC	480 g/L	2	UAG
	lambda-cyhalothrine	voir MATADOR 120 EC						
27495	LANCE WDG	boscalide	f	abricots, bleuets, cassis, cerises, fraises, framboises, groseilles à grappe, pêches, prunes, raisins,	WDG	70 %	5	BAZ
10868	LANNATE	methomyl	i	pommes	WSP	90 %	5	DUQ
16465	LIME SULPHUR	polysulfure de calcium	f	bleuets, framboises	SN	22 %	3	UAG
20944	LORSBAN 50 W	chlorpyrifos	i	pêches	WP	50 %	2	DWE
26408	MAESTRO 80 DF	captane	f	abricots, bleuets, cerises, fraises, framboises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	DF	80 %	2	TOA
	malathion	voir MALATHION 25 W, MALATHION 500 E, MALATHION 500 EC						
14656	MALATHION 25 W	malathion	i	bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe, pommes	WP	25 %	3	UAG
4709	MALATHION 500 E	malathion	i	raisins	EC	500 g/L	3	UAG
4282	MALATHION 500 EC	malathion	i	arbres à noix non fructifères	EC	500 g/L	3	SSX

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactericide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – némicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*	nom commun ou matière active	Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
	mancozèbe	voir DIKAR, MANZATE PRO-STICK DF, DITHANE DG, GAVEL 75 DF, PENNCOZEB 75 DF						
	mancozèbe + métalaxyl	voir RIDOMIL GOLD MZ 68 WP						
28217	MANZATE PRO-STICK	mancozèbe	f	pommes	DF	75 %	2	DUQ
24984	MATADOR 120 EC	lambda-cyhalothrine	i	fraises, pêches, poires, pommes	EC	120 g/L	5	SYZ
13975	MERTECT SC	thiabendazole	f	poires, pommes	SU	500 g/L	3	SYZ
	métalaxyl + mancozèbe	voir RIDOMIL GOLD MZ 68 WP						
	métalaxyl-M et s- isomères	voir RIDOMIL GOLD 480 SL						
	métam sodium	voir VAPAM, BUSAN 1020						
	méthomyl	voir LANNATE						
	méthoxyfénozide	voir INTREPID 240 F						
	métirame	voir POLYRAM DF						
14653	MICROSCOPIC SULPHUR	soufre	f	cassis, groseilles à grappe, pêches, pommes, prunes, raisins	WP	92 %	6	UAG
873	MICROSCOPIC WETTABLE SULPHUR	soufre	f	cassis, groseilles à grappe, pêches, pommes, prunes, raisins	WP	92 %	6	BAT
28095	MILSTOP	bicarbonat de potassium	f	raisins	WP	85 %	3	BWI
28016	MISSION 418 EC	propiconazole	f	abricots, amélanches, bleuets, cerises, pêches, prunes	EC	418 g/L	2	MKA
	myclobutanil	voir NOVA 40 W						
25135	NEXTER	pyridabene	a.i	cerises acides, fraises, framboises, pêches, poires, pommes, raisins	WP	75 %	2	GOW
22399	NOVA 40 W	myclobutanil	f	amélanches, cerises, fraises, pêche, pommes, raisins	WSP	40 %	2	DWE
	novaluron	voir RIMON 10 EC						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a - acaricide; b - bactéricide; cdm - confusion des mâles; f - fongicide; i - insecticide; l - limaces (appât); n - nématicide; r - rodenticide; rcp - régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF - produit pulvérulent; DG - granules secs; DIS - unités de distribution; EC - concentré émulsifiable; EG - granules dispersables dans l'eau; FL - fluidifiable (suspension aqueuse); GR - granule; L - liquide; SC - concentré soluble; SN - solution; SU - suspension (aqueuse); WDG - granules dispersables dans l'eau; WG - granules mouillables; WP - poudre mouillable; WSP - emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
25547	NUSTAR	flusilazole	f	pommes	DF	20 %	2	DUQ
14225	ORTHENE 75% SP	acéphate	i	amélanches	SP	75 %	2	TOA
	oxamyl	voir VYDATE						
25397	PENNCOZEB 75 DF	mancozèbe	f	pommes	WDG	75 %	3	CRA
	perméthrine	voir POUNCE						
	phéromone	voir ISOMATE GBM , ISOMATE M-ROSSO, ISOMATE M-100, ISOMATE GBM PLUS						
	phosalone	voir ZOLONE FLO						
	phosmet	voir IMIDAN						
	phosphate ferrique	voir SLUGGO						
20087	POLYRAM DF	métirame	f	pommes, raisins	WDG	80 %	3	BAZ, ENG
16565	POUNCE	perméthrine	i	pêches, poires, pommes, raisins	EC	384 g/L	3	UAG, BCZ
27985	PRISTINE WG	boscalide + pyraclostrobine	f	abricots, bleuets, cerises, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe, nectarines, pêches, prunes	WG	25.2 % + 12.8 %	5	BAZ
	propiconazole	voir MISSION 418 EC, TOPAS 250 E						
	pyraclostrobine	voir CABRIO EG						
	pyraclostrobine + boscalide	voir PRISTINE WG						
25135	PYRAMITE	pyridabène	a, i	cerises acides, fraises, framboises, poires, pêches, pommes, raisins	WP	75 %	2	GOW
	pyridabène	voir PYRAMITE, NEXTER						
	pyriméthanil	voir SCALA SC						
11670	RAMIK BROWN	diphacinone	r	vergers	pas- tilles	0.005 %	6	UAG, HOK
28474	RIDOMIL GOLD 480 SL	métalaxyl-M + s- isomères	f	bleuets, fraises, framboises, pommes	SN	480 g/L	2	SYZ

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granulé; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
25379	RIDOMIL GOLD MZ 68 WP	métalaxyl + mancozèbe	f	raisins	WP	4 % + 64 %	2	SYZ
28515	RIMON 10 EC	novaluron	i	pommes	EC	10 %	5	MKA
15738	RIPCORDER 400 EC	cyperméthrine	i	fraises, pêches, poires, pommes, raisins	EC	407 g/L	2	BAZ
24894	RONILAN EG	vinclozoline	f	fraises	DG	50 %	3	BAZ
15213	ROVRAL	iprodione	f	abricots, cerises, fraises, framboises, pêches, prunes, raisins	WP	500 g/kg	3	BCZ
13729	ROZOL	chlorophacinone	r	vergers	pas- tilles	0,005 %	6	UAG, LPH
28011	SCALA SC	pyriméthanol	f	fraises, poires, pommes, raisins	SC	400 g/L	5	BCZ
28568	SCHOLAR 50 WP	fludioxonil	f	abricot, cerises, nectarines, pêches, poires, pommes, prunes	WSP	50 %	2	SYN
25343	SENATOR 70 WP	thiophanate-méthyl	f	framboises	WP	70 %	3	ENG
28549	SERENADE MAX	<i>Bacillus subtilis</i>	f	bleuets, cassis, fraises, framboises, groseilles à grappe et à maquereau, raisins	WP	14,6 %	3	AAJ
27876	SEVIN XLR	carbaryl	i	pommes, abricots, bleuets, cerises, raisins, pêches, poires, prunes, framboises	SU	42,8 %	2	BCZ
27096	SLUGGO	phosphate ferrique	l	raisins, fraises	GR	0,76 %	6	ENG
23323	SNIPER	azinphos-méthyl	i	abricots, cerises, framboises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WSP	50 %	5	UAG

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granulés secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granulés dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granulés dispersables dans l'eau; WG – granulés mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE*	nom commun ou matière active	Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
	soufre	voir KUMULUS, MICROSCOPIC SULPHUR, MICROSCOPIC WETTABLE SULPHUR, LIME SULPHUR						
26257	SOVRAN	krésoxime-méthyl	f	poires, pommes, raisins	WDG	50 %	3	ENG, BAZ
	spinosad	voir SUCCESS 480 SC, ENTRUST 80 W, GF-120 NF						
	spirodiclofène	voir ENVIDOR 240 SC						
10305	STREPTOMYCIN 17	sulfate de streptomycine	b	poires, pommes	WP	25,2 %	3	UAG
26835	SUCCESS 480 SC	spinosad	i	abricots, cerises, poires, pommes, prunes, raisins	SC	480 g/L	3	DWE
	sulfate de cuivre tribasique	voir COPPER 53 W						
	sulfate de streptomycine	voir STREPTOMYCIN 17						
9542 14981	SUPERIOR 70 OIL	huile minérale	a, i	amélanches, abricots, cerises acides, pêches, poires, pommes, prunes	L	99 %	6	BAT, UAG
24613	SUPRA CAPTAN 80 WDG	captane	f	abricots, bleuets, cerises, fraises, framboises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WDG	80 %	2	UAG
27469	SURROUND WP	kaolin	i	noix, poires, pommes, raisins	WP	95 %	6	ENG
28189	SWITCH 62.5 WG	cyprodinil + fludioxonil	f	bleuets, fraises, framboises	WG	37,5 % + 25 %	2	SYN
27435	TANOS 50 DF	famoxadone + cymoxanil		framboises	DF	25 % + 25 %	2	DUQ
	tébufénozide	voir CONFIRM 240 F						
16324	TELONE C-17	dichloropropène + chloropicrine	f, n	fraises, framboises, vergers (avant la plantation)	L	78 % + 16,5 %	2	DWE

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granule; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, *Annexes selon la classification ontarienne des pesticides*, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 232.

TABLEAU 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario (suite)

N° d'homologation	NOM COMMERCIAL ou MARQUE DE COMMERCE* nom commun ou matière active		Usage ¹	Culture dans laquelle l'usage homologué est recommandé	Formulation ²	Matière active garantie	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
15893	TELONE II	dichloropropène	n	fraises, framboises, vergers (avant la plantation)	L	94 %	2	DWE
	thiabendazole	voir MERTECT SC						
	thiaclopride	voir CALYPSO 480 SC						
	thiaméthoxame	voir ACTARA 25 WG						
15747	THIODAN 4 EC	endosulfan	i	abricots, fraises, pêches, prunes,	EC	400 g/L	2	BCZ
15821	THIODAN 50 WP	endosulfan	i	abricots, cerises, fraises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WP	50 %	2	BCZ
14617	THIONEX 50 W	endosulfan	i	abricots, cerises, fraises, pêches, poires, pommes, prunes, raisins	WP	50 %	2	UAG
	thiophanate méthyl	voir SENATOR 70 WP						
24030	TOPAS 250 E	propiconazole	f	abricots, amélanches, bleuets, cerises, fraises, pêches, prunes	EC	250 g/L	2	ENG
	trifloxystrobine	voir FLINT WG						
	triforine	voir FUNGINEX DC						
25509	VANGARD 75 WG	cyprodinil	f	abricots, pêches, pommes, prunes, raisins	WDG	75 %	2	ENG
6453	VAPAM	métam sodium	f, h, n	petits fruits, vergers (avant la plantation)	SN	380 g/L	3	UAG, AMV
	vinclozoline	voir RONILAN EC						
17995	VYDATE	oxamyl	i, n	framboises, pommes	L	240 g/L	5	DUQ
17983	ZOLONE FLO	phosalone	i	cerises, pommes	FL	500 g/L	2	CUI
	zoxamide + mancozèbe	voir GAVEL 75 DF						

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ a – acaricide; b – bactéricide; cdm – confusion des mâles; f – fongicide; i – insecticide; l – limaces (appât); n – nématicide; r – rodenticide; rcp – régulateur de croissance des plantes.

² Abréviations des formulations : DF – produit pulvérulent; DG – granules secs; DIS – unités de distribution; EC – concentré émulsifiable; EG – granules dispersables dans l'eau; FL – fluidifiable (suspension aqueuse); GR – granulé; L – liquide; SC – concentré soluble; SN – solution; SU – suspension (aqueuse); WDG – granules dispersables dans l'eau; WG – granules mouillables; WP – poudre mouillable; WSP – emballages hydrosolubles.

³ Voir le tableau 9-8, *Annexes selon la classification ontarienne des pesticides*, p. 231.

⁴ Code des fabricants ou des distributeurs de pesticides : voir le tableau 9-9, *Fabricants et distributeurs de pesticides*, p. 232.

TABLEAU 9-7. Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario

N° d'homologation	MARQUE ou NOM COMMERCIAL*	nom commun ou matière active	Usage ¹	M. a. garantie (% , sauf indication contraire)	Formulation ²	Annexes de l'Ont. ³	Code du détenteur d'homologation ⁴
24593	ACCEL	N-(phénylméthyl)-1 H-purine-6-amine gibbérellines A ₁ A ₇	RCP, AE	1.8 % 0.18 %	SN	3	VBC
13167	AMID-THIN	1-naphtalèneacétamide	RCP, AE	8.3 %		6	AMV, UAG
28042	APOGEE	prohexadione de calcium	RCP	27.5 %	WP	3	BAZ
11580	ETHREL	éthéphon	RCP	240 g/L	L	6	BCZ
27653	FALGRO	acide gibbérellique	RCP	1.0 g/comprimé	comprimé	6	NOC
14630	FRUITONE N	acide naphtalène-1 acétique	RCP, AE	3.1 %		3	AMV, UAG
16636	PROMALIN	benzyladénine gibbérellines	RCP	1.8 % BA 1.8 % GA	SN	3	VBC
27469	SURROUND WP	kaolin	PP	95 %	WP	6	ENG
25609	ReTAIN	chlorhydrate d'aminoéthoxyvinylglycine	RCP	15 %	SP	2	VBC

* La mention de la MARQUE ou du NOM COMMERCIAL ne signifie pas que le Comité ontarien de lutte contre les mauvaises herbes cautionne ce produit. Les MARQUES DE COMMERCE apparaissent en majuscules.

¹ RCP – régulateur de croissance des plantes; AE – agent d'éclaircissage; PP – phytoprotecteur.

² L – liquide; SP – poudre soluble; SN – solution; WP – poudre mouillable.

³ Voir le tableau 9-8. Annexes selon la classification ontarienne des pesticides, ci-dessous.

⁴ Code du fabricant ou du distributeur du pesticide; voir le tableau 9-9. Fabricants et distributeurs de pesticides, p. 232.

TABLEAU 9-8. Annexes selon la classification ontarienne des pesticides

Annexe	Critères de santé humaine et/ou environnementale*	Utilisateurs autorisés, sous réserve du respect du mode d'emploi				
		Destructeur de parasites sous licence	Producteur accrédité	Technicien ou apprenti	Aide formé	Propriétaire ou locataire
1	très grande toxicité très grande rémanence	✓ (permis exige)	✓ (permis exige)			
2	très grande toxicité très grande rémanence	✓ (permis exige pour application aérienne)	✓		✓ (sous supervision)	
3	grande toxicité grande rémanence	✓	✓	✓ (sous supervision)	✓ (sous supervision)	✓ (permis exige pour produits aquatiques)
4	toxicité moyenne rémanence moyenne	✓	✓	✓ (sous supervision)	✓	✓
5	toxicité faible rémanence faible	✓	✓	✓ (sous supervision)	✓	✓
6	toxicité faible rémanence faible (contenants grand format)	✓	✓	✓ (sous supervision)	✓	✓

* Pour plus d'information sur les critères de classement, voir les directives de classement des pesticides énoncées par le Comité consultatif sur les pesticides sur le site www.opac.gov.on.ca.

TABLEAU 9-9. Fabricants et distributeurs de pesticides

Code*	Détenteur d'homologation ou distributeur	Site Web	Numéro de téléphone
AAJ	AgraQuest	www.agraquest.com	voir UAG
AFC	AEF Global Inc.	www.aefglobal.com	418 838-4441
AMV	AMVAC Chemical Corporation	www.ecozin.com (site américain)	323 264-3910
BAT	Bartlett, N.M. Inc.	www.bartlett.ca	1 800 263-1287
BAZ	BASF Canada Inc.	www.agsolutions.ca	1 877 371-2273
BCZ	Bayer CropScience	www.bayercropscience.ca	1 877 938-3737
BUL	Buckman Laboratories of Canada	www.buckman.com	450 424-4404
BWI	Bioworks	www.bioworksbiocontrol.com	585 641-0581
CRA	Cerexagri Inc. (Atofina Canada)	www.cerexagri.com	905 827-9841
CRE	Crompton Co/Cie	www.cromptoncorp.com	1 800 350-1745
CUI	Cheminova Canada Inc.	www.cheminova.com	1 888 316-6260
DUQ	E.I. du Pont Canada Company	www.dupont.ca/ag	1 800 667-3925
DWE	Dow AgroSciences Canada	www.dowagro.com	1 800 667-3852
ENG	Engage Agro Corp	www.engageagro.com	1 866 613-3336
GOW	Gowan Company	www.gowanco.com	1 800 883-1844
GRN	Griffin Corp	www.dupont.ca/ag	1 800 667-3925
HND	Hendrix and Dail Inc	www.hendrixanddail.com	
HOK	Hacco Inc.	www.hacco.com (site américain)	920 326-2461
LPH	Lipha Tech	www.liphatech.com (site américain)	414 351-1476
MKA	Makhteshim-Agan	www.manainc.ca	416 233-1496
NOC	Norac Concepts	www.noracconcepts.com	519 821-3110
PBC	Pacific Biocontrol	www.pacificbiocontrol.com (site américain)	360 571-2247
SSX	Scotts Canada Ltd	www.scottscanada.ca	1 800 668-5669
SYZ	Syngenta Crop Protection	www.syngenta.ca	1 877 964-3682
TOA	Arysta LifeScience	www.arystalifescience.ca	1 866 761-9397 519 766-1117
UAG	United Agri Products Canada Inc.	www.uap.ca	1 800 265-4624
VAR	Univar	www.univarcana.com	1 800 265-7671
VBC	Valent Biosciences	www.valent.com	1 800 682-5368

* Les codes de fabricant, composés de trois lettres, représentent les codes répertoriés au tableau 9-6. Pesticides utilisés dans les cultures fruitières en Ontario, p. 220, et au tableau 9-7. Agents d'éclaircissage et régulateurs de croissance utilisés sur les cultures fruitières en Ontario, p. 231. Pour consulter les étiquettes canadiennes, communiquer avec le détenteur d'homologation ou consulter le site de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire au www.pmr-arla.gc.ca/francais/main/search-f.html.

10. Annexes

ANNEXE A. Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique

Voici une liste partielle des fournisseurs d'agents biologiques et de matériel de surveillance, notamment de matériel de surveillance météorologique et de fournitures de surveillance des ennemis des cultures. Pour une liste complète de fournisseurs d'acariens et d'insectes utiles, voir le site du MAAARO à l'adresse www.ontario.ca/cultures.

Compagnie	Adresse	Téléphone/Téléc.	Courriel/Site Web	Produits
Biobest Canada Ltd.	2020, ch. Mersea, bur. 3, R.R. 4 Leamington (Ontario) N8H 3V7	Tél. : 519 322-2178 Téléc. : 519 322-1271 Téléc. sans frais : 1 888 472-0708	info@biobest.ca www.biobest.ca	nématodes, acariens et insectes utiles, pièges à insectes, phéromones
Cooper Mill Ltd.	R.R. 3 Madoc (Ontario) K0K 2K0	Tél. : 613 473-4847 Téléc. : 613 473-5080	ipm@coopermill.com www.coopermill.com	appâts et pièges à phéromone
Gempler's	1210 Fourier Drive, Suite 150 Madison, WI 53717	Tél. : 1 800 382-8473 Téléc. : 1 800 551-1128	www.gemplers.com	matériel de surveillance météorologique, appâts et pièges à phéromone, sphères à mouches de la pomme, enduits collants, loupes, compteurs-enregistreurs
Great Lakes IPM	10220 Church Rd. NE Vestaburg, MI 48891	Tél. : 989 268-5693 Téléc. : 989 268-5311	glipm@nethawk.com www.greatlakesipm.com	matériel de surveillance de la tavelure du pommier, appâts et pièges à phéromone, sphères à mouches de la pomme, enduits collants, loupes compteurs-enregistreurs, filets fauchoirs, trousses de diagnostic sur le terrain
Koppert Canada Ltd.	50, cr. Ironside, bur. 2 Scarborough (Ontario) M1X 1G4	Tél. : 416 291-0040 Téléc. : 416 291-0902	pgoodspeed@koppert.ca www.koppert.com	acariens et insectes utiles
Natural Insect Control	R.R. 2 Stevensville (Ontario) L0S 1S0	Tél. : 905 382-2904 Téléc. : 905 382-4418	nic@niagara.com www.naturalinsectcontrol.com	nématodes, acariens et insectes utiles, appâts et pièges à phéromone, dispositifs de confusion des mâles, cabanes d'oiseaux
N.M. Bartlett Inc.	4509, ch. Bartlett Beamsville (Ontario) L0R 1B1	Tél. : 905 563-8261 Téléc. : 905 563-7882	info@bartlett.ca www.bartlett.ca	appâts et pièges à phéromone, dispositifs de confusion des mâles
Phero Tech Inc.	7572 Progress Way Delta (C.-B.) V4G 1E9	Tél. : 604 940-9944 Téléc. : 604 940-9433	sales@pherotech.com www.pherotech.com	appâts et pièges à phéromone
Plant Products Co. Ltd.	314, ch. Orenda E. Brampton (Ontario) L6T 1G1	Tél. : 1 800 387-2449 Téléc. : 905 793-9632	sales@plantprod.com www.plantprod.com	acariens et insectes utiles, loupes

ANNEXE A. Liste des fournisseurs de matériel de surveillance et d'agents de lutte biologique (suite)

Compagnie	Adresse	Téléphone/Télec.	Courriel/Site Web	Produits
Distribution Solida	480, rue St-Antoine St-Ferréol-les-Neiges (Québec) G0A 3R0	Tél. : 418 826-0900 Télec. : 418 826-0901	solida@clic.net	appâts et pièges à phéromone, enduits collants, loupes, compteurs-enregistreurs, sphères à mouches de la pomme
Warwick Orchards and Nursery	R.R. 8 Watford (Ontario) N0M 2S0	Tél. : 519 849-6730 Télec. : 519 849-6731	warwick@xcelco.on.ca	appareil de mesure de l'humidité des feuilles de Wit

ANNEXE B. Fournisseurs d'équipement de protection

S'adresser à un fournisseur d'équipement de protection individuelle pour de l'aide dans le choix des vêtements et de l'équipement de protection appropriés.

Fournisseurs de vêtements et d'équipement de protection individuelle en Ontario

3-M Canada Company	Division de la sécurité de l'environnement et des travailleurs C.P. 5757 London (Ont.) N6A 4T1	Tél. : 519 452-6165 Sans frais : 1 800 364-3577 Télec. : 519 452-4660
Acklands Grainger	90, ch. Beaver Creek O Richmond Hill (Ont.) L4B 1E7	Tél. : 905 731-5516 Sans frais : 1 800 668-8989 Télec. : 905 731-2798
Aearo Canada	6889, ch. Rexwood Mississauga (Ont.) L4V 1R2	Tél. : 905 795-0700 Sans frais : 1 800 387-4304 Télec. : 905 564-5250
Dupont Personal Protection	20, pl. Ryan Brantford (Ont.) N3S 7S1	Tél. : 519 752-4369 Sans frais : 1 800 387-9326 Télec. : 519 752-2161
Dutch Industries « Protect-Air Cab Filter »	Huron Tractor, C.P. 1300 Exeter (Ont.) N0M 1S3	Tél. : 519 235-1115 Télec. : 519 235-1939
HAMISCO	3392, ch. Wonderland London (Ont.) N6L 1A8	Tél. : 519 652-9800 Sans frais : 1 800 668-9800 Télec. : 519 652-9661
Levitt-Safety (Eastern) Ltd.	2872, Bristol Circle Oakville (Ont.) L6H 5T5	Tél. : 905 829-3299 Sans frais : 1 800 668-6153 Télec. : 905 829-2919
Mitt & Robe Co. Ltd.	751, rue Norfolk N. Simcoe (Ont.) N3Y 3R6	Tél. : 519 428-4050 Sans frais : 1 877 893-6565 Télec. : 519 428-5142
MSA Canada	2800, av. Skymark, bur. 33 Mississauga (Ont.) L4W 5A6	Tél. : 905 602-0338 Sans frais : 1 800 267-0672 Télec. : 905 238-4151
Plant Products Co. Ltd.	314, ch. Orenda Brampton (Ont.) L6T 1G1	Tél. : 905 793-7000 Sans frais : 1 800 387-2449 Télec. : 905 793-9632
Safety Express	4060B, croissant Sladeview, bur. 2 Mississauga (Ont.) L5L 5Y5	Tél. : 905 608-0111 Sans frais : 1 800 465-3898 Télec. : 905 608-0091
The St. George Company (fournisseur des casques Kasco)	C.P. 430 20, rue Consolidated Paris (Ont.) N3L 3T5	Tél. : 519 442-2046 Sans frais : 1 800 461-4299 Télec. : 519 442-7191

ANNEXE C. Laboratoires accrédités pour les analyses de sol en Ontario

Les laboratoires ci-dessous sont accrédités pour effectuer les analyses de sol portant sur le pH, le pH tampon (pouvoir tampon), le phosphore, le potassium, le magnésium et l'azote des nitrates dans les sols de l'Ontario.

Nom du laboratoire	Adresse	Tél./Télec./Courriel	Personne-ressource
A & L Canada Laboratories East Inc. Site Web : www.alcanada.com	2136, ch. Jetstream London (Ontario) N5V 3P5	Tél. : 519 457-2575 Télec. : 519 457-2664 Courriel : aginfo@alcanada.com	M. Greg Patterson M. Ian McLachlin
Accutest Laboratories Site Web : www.accutestlabs.com	146, ch. Colonnade, bur. 8 Nepean (Ontario) K2E 7Y1	Tél. : 613 727-5692 Télec. : 613 727-5222 Courriel : phaulena@accutestlabs.com	M ^{me} Lorna Wilson M. Peter Haulena
Agri-Food Laboratories Site Web : www.agtest.com	503, ch. Imperial, bur. 1 Guelph (Ontario) N1H 6T9	Tél. : 519 837-1600 Sans frais : 1 800 265-7175 Télec. : 519 837-1242 Courriel : lab@agtest.com	M. Dale Cowan
Brookside Laboratories, Inc.	301 South Main St. New Knoxville, Ohio, US 45871	Tél. : 419 753-2448 Télec. : 419 753-2949 Courriel : nfisher@blinc.com	M ^{me} Nicole Fisher M. Mark Flock
Laboratoire d'analyse des sols et des éléments nutritifs (auparavant Analytical Services, Land Resource Science)	Université de Guelph 95, ch. Stone O. C.P. 3650 Guelph (Ontario) N1H 8J7	Tél. : 519 767-6226 Télec. : 519 767-6240 Courriel : nschrier@lsd.uoguelph.ca	M. Nick Schrier
Stratford Agri Analysis (Daco Animal Nutrition) Site Web : www.stratfordagri.com	1131, rue Erie, C.P. 760 Stratford (Ontario) N5A 6W1	Tél. : 519 273-4411 Sans frais : 1 800 323-9089 Télec. : 519 273-2163 Courriel : info@stratfordagri.com	M. Jim Brimner, Ph.D.

Il n'existe aucune accréditation officielle en Ontario pour ce qui concerne l'analyse des tissus végétaux, mais l'expertise dans ce genre d'analyse est surveillée chez tous les laboratoires accrédités pour effectuer des analyses de sol.

ANNEXE D. Services de diagnostic

Les échantillons destinés au diagnostic de maladies, à l'identification d'insectes ou de mauvaises herbes ou à la numération de nématodes ou du champignon *Verticillium* peuvent être expédiés à la :

Clinique de diagnostic phytosanitaire
Division des services de laboratoire
Université de Guelph
95, ch. Stone O.

Guelph (Ontario) N1H 8J7

Tél. : 519 767-6256

Télec. : 519 767-6240

Courriel : pdc@lsd.uoguelph.ca

Tout échantillon doit être accompagné du paiement. Les formulaires nécessaires sont disponibles sur le site www.uoguelph.ca/pdc.

Grille des tarifs

Pour se renseigner sur les prix des analyses, visiter le site www.uoguelph.ca/pdc ou appeler la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Comment prélever les échantillons destinés à la numération des nématodes

Sol

Quand prélever les échantillons

Les échantillons de sol et de racines peuvent être prélevés à tout moment de l'année, lorsque le sol n'est pas gelé. En Ontario, les niveaux de population des nématodes dans le sol sont généralement le plus élevés en mai et en juin puis, de nouveau, en septembre et en octobre.

Comment prélever les échantillons

Prélever les échantillons à l'aide d'une sonde tubulaire, d'un transplantoir ou d'une pelle à lame étroite. Prélever les échantillons de sol à une profondeur de 20–25 cm (8–10 po). Si le sol est nu, enlever une épaisseur de 2 cm (1 po) sur le dessus, avant de prélever les échantillons. Un échantillon doit réunir au moins 10 sous-échantillons qu'on mélange et dont on ne conserve que 1/2 à 1 L (1 chopine à 1 pinte). Aucun échantillon ne doit représenter plus de 2,5 ha (6,25 acres). Les sous-échantillons devraient être mélangés dans un seau propre ou un sac de plastique.

Schéma d'échantillonnage

Si la zone de prélèvement contient des plantes cultivées vivantes, faire les prélèvements dans le rang au niveau de la zone des poils absorbants (pour les arbres, à la périphérie du feuillage).

Nombre de sous-échantillons

Selon la superficie totale échantillonnée :

500 m ² (5400 pi ²)	10 sous-échantillons
500 m ² –0,5 ha (5400 pi ² –1,25 acre)	25 sous-échantillons
0,5–2,5 ha (1,25–6,25 acres)	50 sous-échantillons

Racines

Pour les petites plantes, échantillonner tout le système racinaire plus le sol qui y adhère. Pour les grosses plantes, il faut prélever de 10 à 20 g (½ à 1 oz) en poids frais dans la zone des poils absorbants.

Zones atteintes

Prélever des échantillons de sol et de racines en périphérie de la zone atteinte, là où les plants sont encore vivants. Dans la mesure du possible, prélever aussi dans le même champ des échantillons provenant de zones saines. Soumettre si possible des échantillons de racines et de sol provenant à la fois des zones atteintes et des zones saines dans le même champ.

Manipulation des échantillons

Échantillons de sol

Les placer dans des sacs de plastique dès que possible après le prélèvement.

Échantillons de racines

Les placer dans des sacs de plastique et les recouvrir de sol humide prélevé au même endroit.

Entreposage

Entreposer les échantillons à des températures de 5 à 10 °C (40–50 °F). Ne pas les exposer aux rayons du soleil ou à des températures extrêmement chaudes ou froides (congélation). Seuls les nématodes vivants peuvent être comptés. La numération sera précise dans la mesure où les échantillons auront été manipulés avec soin.

Plantes présentées pour identification ou diagnostic

Formulaires de demande d'analyse

On peut obtenir les formulaires nécessaires en s'adressant à un Centre de ressources du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Prendre soin de bien remplir chacune des sections du formulaire. Dans l'espace prévu, dessiner les symptômes les plus évidents et la forme que prend la zone atteinte dans le champ. Il est important d'indiquer les cultures qui ont occupé cette zone pendant les trois dernières années et les pesticides qui ont été employés au cours de la dernière année.

Choisir un échantillon complet et représentatif montrant les premiers symptômes. Présenter un échantillon aussi complet que possible de la plante, y compris le système racinaire ou plusieurs plants montrant une gamme de symptômes. Si les symptômes sont étendus à tout le champ, prélever l'échantillon à un endroit où les dommages sont de gravité intermédiaire. Les matières complètement mortes sont habituellement inutiles à des fins de diagnostic.

Les spécimens de plantes présentés à des fins d'identification devraient comporter au moins une portion de 20–25 cm de la partie supérieure de la tige ainsi que des bourgeons latéraux, des feuilles, des fleurs ou des fruits dans un état qui permet de les identifier. Envelopper les plants dans du papier journal et les mettre dans un sac de plastique. Il faut placer le système racinaire dans un sac de plastique séparé, bien attaché, pour éviter le dessèchement et la

contamination des feuilles par le sol. Ne pas ajouter d'eau, de façon à ne pas accélérer la décomposition durant le transport. Coussiner les spécimens et les emballer dans une boîte rigide pour éviter les dommages durant le transport. Éviter de laisser des spécimens exposés à des températures extrêmes dans un véhicule ou dans un endroit où ils pourraient se détériorer.

Envoi des échantillons

Les expédier le plus tôt possible, pourvu que ce soit en début de semaine, par courrier de première classe ou par messagerie, à la Clinique de diagnostic phytosanitaire.

Spécimens d'insectes présentés pour identification

Prélèvement des échantillons

Placer les cadavres d'insectes et araignées à corps dur dans des éprouvettes ou des boîtes en prenant soin d'entourer celles-ci de papier-mouchoir ou de coton hydrophile (ouate). Dans le cas des insectes à corps mou et des chenilles, les placer dans des éprouvettes contenant de l'alcool. Ne pas utiliser d'eau, car cela ferait pourrir le spécimen. Pour l'expédition, il ne faut pas fixer les insectes sur du papier au moyen de ruban gommé, ni les laisser libres dans une enveloppe.

En ce qui concerne les insectes vivants, les placer dans une boîte avec suffisamment de végétaux pour les nourrir pendant le transport. Ne pas oublier d'inscrire la mention « vivant » sur l'emballage.



FORMULAIRE DE SOUMISSION D'ÉCHANTILLON

95 rue Stone ouest
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél: (519) 767-6256
Fax: (519) 767-6240
Web: www.uoguelph.ca/pdc

USAGE INTERNE SEULEMENT LS Form: SubP01/04-03F Pg. 1 / 1

Reçu a: _____ Date: _____

Reçu le: ☐ Post ☐ Messagerie ☐ En personne
Échantillon LS: _____ en _____

Montant reçu: \$ _____ Receipt #: _____

Laboratoire de diagnostic phytosanitaire

Nom du requérant:			Nom du producteur (si différent du requérant):		
Nom de l'entreprise ou organisme:			Nom de l'entreprise ou organisme:		
Adresse:			Adresse:		
Ville:	Province:	Code postal:	Ville:	Province:	Code postal:
Téléphone: () -	Fac-similé: () -		Téléphone: () -	Fac-similé: () -	
Courriel:			Courriel:		

À moins d'avis contraire, le rapport et invoice ne sera remis qu'au requérant.

Transmettre le rapport au: ☐ Requêteur ☐ Producteur Rapport Format Requis: ☐ Fac-similé ☐ Courriel ☐ Poste

Facture au: ☐ Requêteur ☐ Producteur Citation #: _____ Purchase Order / U of G G L code: _____

Services requis: ☐ Diagnostic ☐ Identification d'insecte ☐ Identification de plant ☐ Nématode à kyste du soja
☐ Dénombrement de nématodes ☐ Dénombrement de nematodes des racines ☐ Dénombrement de Verticillium du sol

Plante ou culture attaquée:	Cultivar Variété:	# D'Identification:
Provenance (i.e. serre, champ, verger, jardin, etc.):		
Superficie en culture:	% de plants effectés:	Apparition des symptômes:
		<input type="checkbox"/> Jours <input type="checkbox"/> Semaines <input type="checkbox"/> Mois <input type="checkbox"/> Années
Histoire des cultures:		Niveau de dommage:
		<input type="checkbox"/> Sévère <input type="checkbox"/> Modéré <input type="checkbox"/> Léger
		Culture à venir:

Décrire le problème en détails (i.e. symptômes, organes affectés, localisation du problème):

Pesticides et herbicides utilisés: S.V.P. spécifier le nom des produits et les dates d'application:

Commentaires et autres requêtes:

Information supplémentaire: ☐

ANNEXE E. Coordonnées du personnel de Phytotechnie, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario

Centre de recherches sur les cultures de serre et de transformation, Harrow Tél. : 519 738-2251 Téléc. : 519 738-4564 2585, route de comté 20, Harrow (Ontario) N0R 1G0			
Spécialiste de la lutte intégrée — Légumes de serre	Gillian Ferguson	Tél. : 519 738-1258	gillian.ferguson@ontario.ca
Spécialiste des légumes de serre	Shalin Khosla	Tél. : 519 738-1257	shalin.khosla@ontario.ca
Chargée du programme de lutte contre les mauvaises herbes — Horticulture	Leslie Huffman	Tél. : 519 738-1256	leslie.huffman@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Brighton Tél. : 613 475-1630 Téléc. : 613 475-3835 95, rue Dundas E., R.R. 3, Brighton (Ontario) K0K 1H0			
Spécialiste des systèmes de lutte intégrée	Margaret Appleby	Tél. : 613 475-5850	margaret.appleby@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Kemptville Tél. : 613 258-8295 Téléc. : 613 258-8392 C.P. 2004, ch. Concession, Kemptville (Ontario) K0G 1J0			
Spécialiste de l'agroforesterie	vacant	Tél. : 613 258-8302	
Spécialiste des cultures émergentes	Scott Banks	Tél. : 613 258-8359	scott.banks@ontario.ca
Chargé du programme de lutte intégrée contre les ennemis des grandes cultures (bilingue)	Gilles Quesnel	Tél. : 613 258-8250	gilles.quesnel@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Lindsay Tél. : 705 324-6125 Téléc. : 705 324-1638 322, rue Kent O., Lindsay (Ontario) K9V 2Z9			
Spécialiste des fourrages	Joel Bagg	Tél. : 705 324-5856	joel.bagg@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de London Tél. : 519 873-4070 Téléc. : 519 873-4062 667, ch. Exeter, London (Ontario) N6E 1L3			
Spécialiste de la pomiculture	John Gardner	Tél. : 519 873-4084	john.gardner@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Ridgetown Tél. : 519 674-1690 Téléc. : 519 674-1564 Édifice Agronomy, Université de Guelph, campus de Ridgetown, rue Main E., C.P. 400, Ridgetown (Ontario) N0P 2C0			
Chargée du programme d'entomologie — Grandes cultures	Tracey Baute	Tél. : 519 674-1696	tracey.baute@ontario.ca
Chargé du programme de phytopathologie — Grandes cultures	Albert Tenuta	Tél. : 519 674-1617	albert.tenuta@ontario.ca
Spécialiste de la gestion du sol — Grandes cultures	Adam Hayes	Tél. : 519 674-1621	adam.hayes@ontario.ca
Spécialiste de la gestion du sol	Anne Verhallen	Tél. : 519 674-1614	anne.verhallen@ontario.ca
Spécialiste des cultures légumières	Janice LeBoeuf	Tél. : 519 674-1699	janice.leboeuf@ontario.ca
Spécialiste des cultures légumières	Elaine Roddy	Tél. : 519 674-1616	elaine.rodny@ontario.ca

**ANNEXE E. Coordonnées du personnel de Phytotechnie, ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (suite)**

Centre de ressources agricoles de Simcoe Tél. : 519 426-7120 Téléc. : 519 428-1142 C.P. 587, ch. Blueline et autoroute 3, Simcoe (Ontario) N3Y 4N5			
Spécialiste de la culture des petits fruits	Pam Fisher	Tél. : 519 426-2238	pam.fisher@ontario.ca
Chargée du programme de la qualité — Marché du frais	Jennifer R. DeEll	Tél. : 519 426-1408	jennifer.deell@ontario.ca
Spécialiste du ginseng et des herbes médicinales	vacant	Tél. : 519 426-4323	
Spécialiste de la lutte intégrée — Cultures de spécialité	Melanie Filotas	Tél. : 519 426-4434	melanie.filotas@ontario.ca
Spécialiste des nouvelles cultures	vacant	Tél. : 519 426-4509	
Spécialiste de la lutte intégrée — Fruits à pépins	Kathryn Carter	Tél. : 519 426-4322	kathryn.carter@ontario.ca
Spécialiste des cultures de remplacement	Jim Todd	Tél. : 519 426-3823	jim.todd@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Stratford Tél. : 519 271-0280 Téléc. : 519 273-5278 581, rue Huron, Stratford (Ontario) N5A 5T8			
Spécialiste de la culture des haricots comestibles et du canola	Brian Hall	Tél. : 519 271-0083	brian.hall@ontario.ca
Spécialiste des céréales	Peter Johnson	Tél. : 519 271-8180	peter.johnson@ontario.ca
Spécialiste de la fertilité des sols	Keith Reid	Tél. : 519 271-9269	keith.reid@ontario.ca
Spécialiste du soya	Horst Bohner	Tél. : 519 271-5858	horst.bohner@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Vineland Tél. : 905 562-4147 Téléc. : 905 562-5933 Édifice Advisory Services, C.P. 8000, 4890 av. Victoria N., Vineland Station (Ontario) L0R 2E0			
Spécialiste des techniques d'application	Wendy McFadden-Smith	Tél. : 905-562-3833	wendy.mcfadden-smith@ontario.ca
Chargée du programme d'entomologie — Horticulture	Hannah Fraser	Tél. : 905 562-1674	hannah.fraser@ontario.ca
Chargée du programme de gestion des éléments nutritifs — Horticulture	Donna Speranzini	Tél. : 905 562-1170	donna.speranzini@ontario.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Fruits tendres et raisin	vacant		
Spécialiste des fruits tendres et du raisin	Ken Slingerland	Tél. : 905 562-1639	ken.slingerland@ontario.ca
Centre de ressources agricoles de Woodstock Tél. : 519 537-6621 Téléc. : 519 539-5351 C.P. 666, autoroute 59 N., Woodstock (Ontario) N4S 7Z5			
Chargée du programme de gestion des éléments nutritifs — Grandes cultures	Christine Brown	Tél. : 519 537-8305	christine.brown1@ontario.ca
MAAARO, Guelph 1, ch. Stone O., Guelph (Ontario) N1G 4Y2			
Spécialiste de l'agroforesterie	Todd Leuty	Tél. : 519 826-3215 Téléc. : 519 826-3567	todd.leuty@ontario.ca
Spécialiste des bioproduits végétaux	Mahendra Thimmanagari	Tél. : 519 826-4593 Téléc. : 519 826-3567	mahendra.thimmanagari@ontario.ca
Chargée du programme de protection des cultures	Denise Beaton	Tél. : 519 826-6594 Téléc. : 519 826-4964	denise.beaton@ontario.ca

**ANNEXE E. Coordonnées du personnel de Phytotechnie, ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (suite)**

Directrice générale, Développement de l'agriculture	Aileen MacNeil	Tél. : 519 826-6588 Télec. : 519 826-3567	aileen.macneil@ontario.ca
Directeur, Grandes cultures	Brent Kennedy	Tél. : 519 826-3257 Télec. : 519 826-3567	brent.kennedy@ontario.ca
Directrice, Cultures de serre, cultures de spécialité et agroforesterie	Annette Anderson	Tél. : 519 826-3286 Télec. : 519 826-3567	annette.anderson@ontario.ca
Directeur, Techniques horticoles	Hugh Berges	Tél. : 519 826-3288 Télec. : 519 826-3567	hugh.berges@ontario.ca
Directeur, Cultures horticoles	John Finlay	Tél. : 519 826-6941 Télec. : 519 826-3567	john.finlay@ontario.ca
Coordonnateur des mesures de lutte à emploi limité	Jim Chaput	Tél. : 519 826-3539 Télec. : 519 826-4964	jim.chaput@ontario.ca
Chargé du programme de production de cultures biologiques	Hugh Martin	Tél. : 519 826-4587 Télec. : 519 826-4964	hugh.martin@ontario.ca
Spécialiste de la pomme de terre	Eugenia Banks	Tél. : 519 826-3678 Télec. : 519 826-4964	eugenia.banks@ontario.ca
Spécialiste du développement des produits	Kelly Ward	Tél. : 519 826-4094 Télec. : 519 826-3567	kelly.l.ward@ontario.ca
Spécialiste des cultures légumières	Jennifer Allen	Tél. : 519 826-4963 Télec. : 519 826-4964	jennifer.allen@ontario.ca
New Liskeard Tél. : 1 800 461-6132 Téléc. : 705 647-7993 280, rue Armstrong, C.P. 4070, New Liskeard (Ontario) P0J 1P0			
Agronome ruraliste	Daniel Tassé	Tél. : 705 647-2085	daniel.tasse@ontario.ca
Université de Guelph, Campus principal Tél. : 519 824-4120 50, ch. Stone E. Guelph (Ontario) N1G 2W1			
Coordonnateur de la recherche appliquée — Grandes cultures Edifice Crop Science	Ian McDonald	Tél. : 519 824-4120, p. 56707 Télec. : 519 763-8933	ian.mcdonald@ontario.ca
Chargé du programme de l'industrie du maïs Edifice Crop Science	Greg Stewart	Tél. : 519 824-4120, p. 54865 Télec. : 519 763-8933	greg.stewart1@ontario.ca
Spécialiste des cultures de pépinère Edifice Edmund Bovey	Jennifer Llewellyn	Tél. : 519 824-4120, p. 52671 Télec. : 519 767-0755	jennifer.llewellyn@ontario.ca
Chargé du programme d'horticulture — Nutrition Ressources en terre Edifice Richards	Christoph Kessel	Tél. : 519 824-4120, p. 52480 Télec. : 519 824-5730	christoph.kessel@ontario.ca
Phytopathologiste et chargé du programme des cultures horticoles Edifice Edmund Bovey	Michael Celetti	Tél. : 519 824-4120, p. 58910 Télec. : 519 767-0755	michael.celetti@ontario.ca
Spécialiste des gazons Institut du gazon de Guelph 328, ch. Victoria S., R.R. 2 Guelph (Ontario) N1H 6H8	Pam Charbonneau	Tél. : 519 824-4120, p. 52597 Télec. : 519 766-1704	pamela.charbonneau@ontario.ca
Chargé du programme de lutte contre les mauvaises herbes — Grandes cultures Edifice Crop Science, pièce 303	Mike Cowbrough	Tél. : 519 824-4120, p. 52580 Télec. : 519 763-8933	mike.cowbrough@ontario.ca

**ANNEXE E. Coordonnées du personnel de Phytotechnie, ministère de l'Agriculture,
de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (suite)**

Vineland, Université de Guelph Tél. : 905 562-4141 Téléc. : 905 562-3413 C.P. 7000, 4890 av. Victoria N., Vineland Station (Ontario) L0R 2E0			
Spécialiste de la floriculture de serre	Wayne Brown	Tél. : 905 562-4141, p. 179	wayne.brown@ontario.ca
Spécialiste de la lutte intégrée — Floriculture de serre	Graeme Murphy	Tél. : 905 562-4141, p. 106	graeme.murphy@ontario.ca

Centre d'information agricole

Offre à la grandeur de la province, au moyen d'un numéro sans frais, de l'information technique et commerciale aux entreprises agricoles, agroalimentaires et rurales.

1, ch. Stone O., Guelph (Ontario) N1G 4Y2

Tél. : 1 877 424-1300; Téléc. : 519 826-3442; Courriel : ag.info.omafra@ontario.ca

Guelph — ServiceOntario

1, ch. Stone O., Guelph (Ontario) N1G 4Y2

Répertoires du personnel — Tél. : 1 888 466-2372 ou 519 826-3100

**ANNEXE F. Coordonnées des bureaux régionaux
du ministère de l'Environnement de l'Ontario**

Région/comté/canton	Adresse postale du ou des spécialistes des pesticides	Téléphone/numéro sans frais/télécopieur
Région du centre Toronto, Halton, Peel, York et Durham	5775, rue Yonge, 8 ^e étage Toronto (Ontario) M2M 4J1	Tél. : 416 326-6700 Sans frais : 1 800 810-8048 Téléc. : 416 325-6347
Région du centre-ouest Haldimand, Norfolk, Niagara, Hamilton-Wentworth, Dufferin, Wellington, Waterloo, Brant	119, rue King O., 12 ^e étage Hamilton (Ontario) L8P 4Y7	Tél. : 905 521-7640 Sans frais : 1 800 668-4557 Téléc. : 905 521-7820
Région de l'est Frontenac, Hastings, Lennox et Addington, Prince Edward, Leeds et Grenville, Prescott et Russell, Stormont/Dundas et Glengarry, Peterborough, Kawartha Lakes, Northumberland, Renfrew, Ottawa, Lanark, district du Nipissing (canton d'Algonquin Sud), Haliburton	133, av. Dalton Kingston (Ontario) K7L 4X6	Tél. : 613 549-4000 Sans frais : 1 800 267-0974 Téléc. : 613 548-6908
Région du sud-ouest Elgin, Middlesex, Oxford, Essex, Kent, Lambton, Bruce, Grey, Huron, Perth, Muskoka, Simcoe	733, ch. Exeter London (Ontario) N6E 1L3	Tél. : 519 873-5000 Sans frais : 1 800 265-7672 Téléc. : 519 873-5020
Région du nord (nord-est) Manitoulin, Nipissing, Parry Sound, Sudbury, Algoma Est, Timiskaming, Sault Ste. Marie	199, rue Larch, bur. 1101 Sudbury (Ontario) P3E 5P9	Tél. : 705 564-3237 Sans frais : 1 800 890-8516 Téléc. : 705 564-4180
Région du nord (nord-ouest) Algoma Ouest, Cochrane, Kenora, Rainy River, Timmins, Thunder Bay	435, rue James S., bur. 331 Thunder Bay (Ontario) P7E 6S7	Tél. : 807 475-1205 Sans frais : 1 800 875-7772 Téléc. : 807 475-1754

ANNEXE G. Autres ressources

**CENTRES DE RECHERCHES
D'AGRICULTURE ET
AGROALIMENTAIRE CANADA****Centre de recherches de l'Est sur
les céréales et les oléagineux**

960, avenue Carling
Ottawa (Ontario) K1A 0C6
Tél. : 613 759-1952
http://res2.agr.ca/ecorc/index_f.htm

**Centre de recherches sur les
cultures abritées et industrielles**

2585, route de comté 20
Harrow (Ontario) N0R 1G0
Tél. : 519 738-2251
<http://res2.agr.ca/harrow/>

**Centre de recherches du Sud sur la
phytoprotection et les aliments**

1391, rue Sandford
London (Ontario) N5V 4T3
Tél. : 519 457-1470
http://res2.agr.ca/london/pmrc/index_e.htm

Ferme expérimentale de Vineland

4902, avenue Victoria N.
Vineland (Ontario) L0R 2E0
Tél. : 905 562-4113
http://res2.agr.ca/london/pmrc/index_e.htm

Ferme expérimentale de Delhi

C.P. 186, ch. Schafer
Delhi (Ontario) N4B 2W9
Tél. : 519 582-1950
http://res2.agr.ca/london/pmrc/index_e.htm

**BUREAUX RÉGIONAUX
(PHYTOPROTECTION)
DE L'AGENCE CANADIENNE
D'INSPECTION DES ALIMENTS**

www.inspection.gc.ca/francais/tocf.shtml

Belleville

345, rue College E.
Belleville (Ontario) K8N 5S7
Tél. : 613 969-3330

Hamilton

709, rue Main O., bureau 101
Hamilton (Ontario) L8S 1A2
Tél. : 905 572-2201

London

1900, ch. Commissioners E.
London (Ontario) N5Z 4R3
Tél. : 519 691-1300

St. Catharines

395, rue Ontario, C.P. 19
St.Catharines (Ontario) L2N 7N6
Tél. : 905 937-8232

District d'Ottawa

38, ch. Auriga, pièce 8
Ottawa (Ontario) K2E 8A5
Tél. : 613 274-7374, p. 221

Toronto

1124, avenue Finch O., pièce 2
Downsview (Ontario) M3J 2E2
Tél. : 416 665-5055
Téléc. : 416 665-5069

UNIVERSITÉ DE GUELPH**Campus principal**

Guelph (Ontario) N1G 2W1
Tél. : 519 824-4120
www.uoguelph.ca

Campus d'Alfred

Alfred (Ontario) K0B 1A0
Tél. : 613 679-2218
Téléc. : 613 679-2423
www.alfredc.uoguelph.ca

Campus de Kemptville

Kemptville (Ontario) K0G 1J0
Tél. : 613 258-8336
Téléc. : 613 258-8384
www.kemptvillec.uoguelph.ca

Campus de Ridgetown

Ridgetown (Ontario) N0P 2C0
Tél. : 519 674-1500
www.ridgetownc.on.ca

Département de phytotechnie**Département de phytotechnie, Guelph**

50, ch. Stone O.
Guelph (Ontario) N1G 2W1
Tél. : 519 824-4120, p. 53391
Téléc. : 519 763-8933
www.plant.uoguelph.ca

Département de phytotechnie, Simcoe

1283, ch. Blueline, C.P. 587
Simcoe (Ontario) N3Y 4N5
Tél. : 519 426-7127
Téléc. : 519 426-1225
www.plant.uoguelph.ca

Département de phytotechnie, Vineland

4890, av. Victoria N.
C.P. 7000
Vineland Station (Ontario) L0R 2E0
Tél. : 905 562-4141
Téléc. : 905 562-3413
www.plant.uoguelph.ca

Division des services de laboratoire

www.uoguelph.ca/labserv/

Pesticides et microcontaminants

95, ch. Stone O.
C.P. 3650
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : 519 767-6200

Clinique de diagnostic phytosanitaire

95, ch. Stone O.
Guelph (Ontario) N1H 8J7
Tél. : 519 767-6256

ANNEXE H. Assurance-production

Le programme de l'assurance-production Canada-Ontario est financé conjointement par les gouvernements fédéral et provincial, et il est administré par Agricorp. Les gouvernements fédéral et provincial assument jusqu'à 60 % des primes et 100 % des frais d'administration. Ces contributions permettent aux producteurs de l'Ontario de bénéficier d'une protection d'assurance beaucoup moins chère.

La prime de l'assurance-production versée par le producteur est considérée comme une charge d'exploitation au regard de la législation fiscale. Dans la mesure où le producteur se conforme aux pratiques de vigilance recommandées, le programme d'assurance couvre les récoltes contre différents dangers

comme des pluies excessives, une sécheresse prolongée, les dégâts causés par l'hiver, le gel, la grêle, le vent, les infestations par des insectes et les maladies.

Pour plus d'information, s'adresser à Agricorp au 1 888 247-4999.

Agricorp
1, ch. Stone O.
C.P. 3660, succ. Central
Guelph (Ontario) N1H 8M4
Tél. : 1 888 247-4999
Télec. : 519 826-4118
contact@agricorp.com
www.agricorp.com

Cultures couvertes par un programme d'assurance-production en Ontario

Cultures fruitières

cerise acide et cerise douce	fraise	pêche et nectarine
poire	pomme (fruit et/ou arbre)	prune
raisin (fruit et/ou vigne)		

Cultures légumières — Rendement moyen à la ferme ou production totale

asperge	betterave potagère de transformation	brocoli
carotte de transformation	carotte fraîche	céleri
chou pommé	chou-fleur	concombre de transformation
courge musquée de transformation	haricot de Lima de transformation	haricot vert et haricot beurre de transformation
laitue	maïs sucré de transformation	maïs sucré frais
oignon à repiquer	oignon de semence	oignon d'Espagne
panais	pois de transformation	poivron carré doux
poivron long	pomme de terre de transformation	pomme de terre fraîche
rutabaga	tomate de transformation	tomate fraîche

Légumes destinés au marché du frais — Perte de superficie

Légumes-racines (betterave potagère, carotte, céleri rave, échalote française, navet, oignon, oignon vert, panais, poireau, radis, rutabaga)	Légumes-feuilles (brocoli, céleri, chou de Bruxelles, chou de Chine, chou-fleur, chou-fleur vert, chou pommé vert, épinard, laitue, mesclun)	Légumes-fruits (aubergine, citrouille, concombre, cornichon, courge, courgette, melon, piment, poivron, tomate)
--	--	---

Autres légumes (fêveole à gros grains, haricot de marché frais, maïs sucré, petit pois)

Cultures en général

arachides	betterave à sucre	blé d'automne biologique
blé de printemps	blé roux vitreux d'automne	blé tendre blanc d'automne
blé tendre roux d'automne	canola	céréales de printemps
chanvre industriel	cultures fourragères	epeautre d'automne biologique
haricots colorés (noir, canneberge, rognon, japonais ou autre)	maïs (grain et d'ensilage)	maïs à éclater
maïs de semence	miel	moutarde
nouveau semis fourrager	soya (tofu, natto et produits biologiques)	tournesol

Tabac

noir	Burley	jaune
------	--------	-------

ANNEXE I. Système international d'unités (SI)

Unités du SI

(anciennement, le « système métrique »)

Unités de longueur

10 millimètres (mm)	=	1 centimètre (cm)
100 centimètres (cm)	=	1 mètre (m)
1 000 mètres	=	1 kilomètre (km)

Unités de surface

100 m x 100 m = 10 000 m ²	=	1 hectare (ha)
100 ha	=	1 kilomètre carré (km ²)

Unités de volume

Liquides

1 000 millilitres (mL)	=	1 litre (L)
100 L	=	1 hectolitre (hL)

Solides

1 000 millimètres cubes (mm ³)	=	1 centimètre cube (cm ³)
1 000 000 cm ³	=	1 mètre cube (m ³)

Équivalences poids-volume (pour l'eau)

(1,00 kg) 1 000 grammes	=	1 litre (1,00 L)
(0,50 kg) 500 g	=	500 mL (0,50 L)
(0,10 kg) 100 g	=	100 mL (0,10 L)
(0,01 kg) 10 g	=	10 mL (0,01 L)
(0,001 kg) 1 g	=	1 mL (0,001 L)

Unités de poids

1 000 milligrammes (mg)	=	1 gramme (g)
1 000 g	=	1 kilogramme (kg)
1 000 kg	=	1 tonne (t)
1 mg/kg	=	1 partie par million (ppm)

Équivalences solides-liquides (approximations)

1 cm ³	=	1 mL
1 m ³	=	1 000 L

Conversions utiles

5 mL	=	1 cuil. à thé
15 mL	=	1 cuil. à soupe
28,5 mL	=	1 once liquide

Facteurs de conversion utiles

Du SI au système anglais (approx.)

litres à l'hectare x 0,09	=	gallons à l'acre
litres à l'hectare x 0,36	=	pintes à l'acre
litres à l'hectare x 0,71	=	chopines à l'acre
millilitres à l'hectare x 0,015	=	onces liquides à l'acre
grammes à l'hectare x 0,015	=	onces à l'acre
kilogrammes à l'hectare x 0,89	=	livres à l'acre
tonnes à l'hectare x 0,45	=	tonnes angl. à l'acre

Du système anglais au SI (approx.)

gallons à l'acre x 11,23	=	litres à l'hectare (L/ha)
pintes à l'acre x 2,8	=	litres à l'hectare (L/ha)
chopines à l'acre x 1,4	=	litres à l'hectare (L/ha)
onces liquides à l'acre x 70	=	millilitres à l'hectare (mL/ha)
tonnes angl. à l'acre x 2,24	=	tonnes à l'hectare (t/ha)
livres à l'acre x 1,12	=	kilogrammes à l'hectare (kg/ha)
onces à l'acre x 70	=	grammes à l'hectare (g/ha)

Équivalences liquides (approx.)

litres/hectare	gallons/acre
50	= 5
100	= 10
150	= 15
200	= 20
250	= 25
300	= 30

Équivalences de poids

grammes ou kilogrammes/hectare	onces ou livres/acre
100 grammes	= 1 1/2 once
200 grammes	= 3 onces
300 grammes	= 4 1/4 onces
500 grammes	= 7 onces
700 grammes	= 10 onces
1,10 kilogramme	= 1 livre
1,50 kilogramme	= 1 1/4 livre
2,00 kilogrammes	= 1 3/4 livre
2,50 kilogrammes	= 2 1/4 livres
3,25 kilogrammes	= 3 livres
4,00 kilogrammes	= 3 1/2 livres
5,00 kilogrammes	= 4 1/2 livres
6,00 kilogrammes	= 5 1/4 livres
7,50 kilogrammes	= 6 3/4 livres
9,00 kilogrammes	= 8 livres
11,00 kilogrammes	= 10 livres
13,00 kilogrammes	= 11 1/2 livres
15,0 kilogrammes	= 13 1/2 livres

Tables de conversion — Du SI au système anglais

Longueur	
1 millimètre (mm)	= 0.04 pouce
1 centimètre (cm)	= 0.40 pouce
1 mètre (m)	= 39.40 pouces
1 mètre (m)	= 3.28 pieds
1 mètre (m)	= 1.09 verge
1 kilomètre (km)	= 0.62 mille
Surface	
1 centimètre carré (cm ²)	= 0.16 pouce carré
1 mètre carré (m ²)	= 10.77 pieds carrés
1 mètre carré (m ²)	= 1.20 verge carrée
1 kilomètre carré (km ²)	= 0.39 mille carré
1 hectare (ha)	= 107 636 pieds carrés
1 hectare (ha)	= 2.5 acres
Volume (liquides)	
1 millilitre (mL)	= 0.035 once liquide
1 litre (L)	= 1.76 chopine
1 litre (L)	= 0.88 pinte
1 litre (L)	= 0.22 gallon anglais
1 litre (L)	= 0.26 gallon U.S.
Volume (solides)	
1 centimètre cube (cm ³)	= 0.061 pouce cube
1 mètre cube (m ³)	= 1.31 verge cube
1 mètre cube (m ³)	= 35.31 pieds cubes
1 000 mètres cubes (m ³)	= 0.81 acre-pied
1 hectolitre (hL)	= 2.8 boisseaux
Poids	
1 gramme (g)	= 0.035 once
1 kilogramme (kg)	= 2.21 livres
1 tonne (t)	= 1.10 tonne anglaise
1 tonne (t)	= 2 205 livres
Pression	
1 kilopascal (kPa)	= 0.15 livre/po ²
Vitesse	
1 mètre à la seconde	= 3.28 pieds à la seconde
1 mètre à la seconde	= 2.24 milles à l'heure
1 kilomètre à l'heure	= 0.62 mille à l'heure
Température	
°F	= (°C x 9/5) + 32

Facteurs de conversion utiles

litres à l'hectare × 0,4 = litres à l'acre
kilogrammes à l'hectare × 0,4 = kilogrammes à l'acre

Tables de conversion — Du système anglais au SI

Longueur	
1 pouce	= 2.54 cm
1 pied	= 0.30 m
1 verge	= 0.91 m
1 mille	= 1.61 km
Surface	
1 pied carré	= 0.09 m ²
1 verge carrée	= 0.84 m ²
1 acre	= 0.40 ha
Volume (liquides)	
1 once liquide (angl.)	= 28.41 mL
1 chopine (angl.)	= 0.57 L
1 gallon (angl.)	= 4.55 L
1 gallon (U.S.)	= 3.79 L
Volume (solides)	
1 verge cube	= 0.76 m ³
1 boisseau	= 36.37 L
Poids	
1 once	= 28.35 g
1 livre	= 453.6 g
1 tonne angl.	= 0.91 tonne
Pression	
1 livre au pouce carré	= 6.90 kPa
Température	
°C	= (°F - 32) × 5/9

Abréviations

% = pourcent (en poids)	L = litre
cm = centimètre	lb = livre
cm ² = centimètre carré	m = mètre
g = gramme	mL = millilitre
ha = hectare	mm = millimètre
m.a. = matière active	m ² = mètre carré
kg = kilogramme	m/s = mètres-seconde
km/h = kilomètres-heure	oz = once
kPa = kilopascal	p. ex. = par exemple
	t. = tonne (1000 kg)
	t. angl. = tonne anglaise (2000 lb)

Registre des pulvérisations

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par un pesticide

Si un pesticide fait l'objet d'un déversement important, d'un vol ou d'un incendie, le signaler au ministère de l'Environnement au
1 800 268-6060.

En cas d'empoisonnement par un pesticide ou de blessures causées par un pesticide, appeler le Centre antipoisons :

Toronto	1 800 268 9017
Ottawa (service bilingue)	1 800 267-1373
Malentendants (téléimprimeur)	1 877 750-2233

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

- **Lire l'étiquette.** Prendre toutes les précautions recommandées sur l'étiquette. Lire les consignes de premiers soins sur l'étiquette **AVANT** de manipuler le pesticide.
- **Mettre quelqu'un au courant** des produits qu'on s'apprête à employer et de l'endroit où l'on se trouvera.
- **Garder en dossier les étiquettes et fiches signalétiques des produits employés.** S'assurer que tout le monde sait où trouver ce dossier en cas d'urgence.
- **Afficher les numéros d'urgence près de tous les téléphones.**
- **Garder à portée de la main de l'eau claire, des essuie-tout, des gants de rechange et des survêtements propres** pour le cas où l'on répandrait du produit sur soi.

Si l'on croit qu'une personne ayant manipulé un pesticide présente des symptômes d'empoisonnement ou des blessures causées par ce pesticide, intervenir immédiatement.

MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT OU D'EMPOISONNEMENT

- En premier lieu, se protéger soi-même.
- Soustraire la victime à l'exposition au pesticide en la déplaçant hors des lieux contaminés.
- Réunir les quatre données essentielles : nom du produit, quantité, voie d'entrée et durée de l'exposition.
- Appeler l'ambulance ou le Centre antipoisons.
- Commencer à donner les premiers soins en sachant que ceux-ci ne sauraient remplacer des soins médicaux.
- **Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant.** Ne pas transporter de contenants de pesticide dans la cabine du véhicule réservée aux passagers.

PREMIERS SOINS

Si un pesticide entre en contact avec la peau :

- enlever tous les vêtements contaminés; laver la peau à fond à l'eau tiède, avec beaucoup d'eau et de savon;
- bien assécher la peau et la recouvrir de vêtements ou d'autres tissus propres.

Si un pesticide entre en contact avec les yeux :

- maintenir les paupières écartées et laver les yeux à l'eau claire sous le robinet pendant au moins 15 minutes.

Si un pesticide a été inhalé :

- déplacer la victime à l'air frais et desserrer ses vêtements;
- administrer la respiration artificielle si la personne a cessé de respirer.

Prendre garde de ne pas respirer l'air expiré par la victime, sous peine de s'empoisonner à son tour.

Si un pesticide a été ingéré :

- appeler **IMMÉDIATEMENT** le Centre antipoisons.

Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.

Pour obtenir de l'information ou des exemplaires de cette publication ou de toute autre publication du ministère, on peut : composer le 1 888 466-2372 de n'importe où en Ontario, le 519 826-3700 de l'extérieur de la province, ou le 519 826-7402 pour des services adaptés aux malentendants (téléimprimeur); envoyer une demande par courriel à products.omaara@ontario.ca; ou visiter le site Web du MAAARO à www.ontario.ca/maara. La liste complète de tous les produits et services du MAAARO ainsi que les formulaires de commande nécessaires se trouvent sur le site Web. Les demandes sont aussi acceptées par télécopieur au 519 826-3633 ou par la poste à ServiceOntario, 1 ch. Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2.

Mesures d'urgence et premiers soins en cas d'empoisonnement par un pesticide

Si un pesticide fait l'objet d'un relâchement important, d'un accident ou d'un incident, le signaler au ministère de l'Environnement au **1 800 268-6060**.

En cas d'empoisonnement par un pesticide ou de blessures causées par un pesticide, appeler le Centre antipoisons.

Toronto	1 (800) 268-6060
Ottawa (service bilingue)	1 (800) 268-1373
Montréal (service bilingue)	1 (877) 756-2638

PREVENTION DES ACCIDENTS

- Lire l'étiquette. Prendre toutes les précautions recommandées sur l'étiquette. Lire les consignes de premiers soins en cas d'urgence et les instructions de manipulation du produit.
- Mettre quelque chose au courant (ex. panneau de signalisation) si on manipule un produit dangereux ou si on est en contact avec le produit.
- Garder en dossier les étiquettes et fiches signalétiques des produits employés. Si on ne peut tout le monde, les garder avec soi dans un sac à dos.
- Afficher les numéros d'urgence près de tous les téléphones.
- Garder à portée de la main de l'eau claire, des essuie-tout, des gants de rechange et des survêtements propres pour se laver soigneusement après l'exposition au produit.

Si l'on croit qu'une personne ayant manipulé un pesticide présente des symptômes d'empoisonnement ou des blessures causés par ce pesticide, intervenir immédiatement.

MESURES À PRENDRE EN CAS D'ACCIDENT OU D'EMPOISONNEMENT

- Si l'accident est grave, appeler le Centre antipoisons.
- Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire.
- Prendre les mesures nécessaires à l'évacuation, si on le trouve nécessaire, pour éviter d'être exposé à nouveau.
- Appeler le Centre antipoisons si on a manipulé un produit dangereux.
- Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire.
- Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant. Ne pas manipuler de nouveau le produit ou d'autres produits chimiques dangereux.

PREMIERS SOINS

Si un pesticide entre en contact avec la peau

- Rincer avec de l'eau claire pendant au moins 15 minutes.
- Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire.
- Appeler le Centre antipoisons si on a manipulé un produit dangereux.

Si un pesticide entre en contact avec les yeux

- Rincer avec de l'eau claire pendant au moins 15 minutes.
- Appeler le Centre antipoisons si on a manipulé un produit dangereux.

Si un pesticide a été inhalé

- Respirer l'air frais et se laver soigneusement avec de l'eau claire.
- Appeler le Centre antipoisons si on a manipulé un produit dangereux.

Prendre garde de ne pas respirer l'air expiré par la victime, sous peine de s'empoisonner à son tour.

Si un pesticide a été ingéré

- Appeler IMMÉDIATEMENT le Centre antipoisons.

Les numéros de téléphone d'urgence figurent au début de chaque annuaire de téléphone Bell.

Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire. Prendre les mesures nécessaires à l'évacuation, si on le trouve nécessaire, pour éviter d'être exposé à nouveau. Appeler le Centre antipoisons si on a manipulé un produit dangereux. Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire. Fournir sur place au personnel affecté aux urgences ou apporter avec soi à l'hôpital l'étiquette, la fiche signalétique ou le contenant. Ne pas manipuler de nouveau le produit ou d'autres produits chimiques dangereux.

Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire. Prendre les mesures nécessaires à l'évacuation, si on le trouve nécessaire, pour éviter d'être exposé à nouveau.

Si on a manipulé un produit dangereux, se laver soigneusement avec de l'eau claire.



www.ontario.ca/cultures

